ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

ANNÉE 1883-1884 — Nº 3

LE

CAOUTCHOUC

ORIGINES BOTANIQUES, PROCÉDÉS DE RÉCOLTE

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE

Pour obtenir le Diplôme de Pharmacien de 1re Classe

Le 1er Mars 1884

Par FÉLIX MORELLET

Né à Paris, le 21 Juin 1855

PHARMACIEN DE 1re CLASSE
EX-PRÉPARATEUR DES COURS D'HISTOIRE NATURELLE
ET DU LABORATOIRE DE MICROGRAPHIE
A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS



JURY : MM. CHATIN, président.
PLANCHON.
VILLIERS.

PARIS
TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE VERT AINÉ
8, RUE FRANÇOIS-MIRON, 8

1884

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

ANNÉE 1883-1884 N° 3

LE CAOUTCHOUC

ORIGINES BOTANIQUES, PROCÉDÉS DE RÉCOLTE

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE

Pour obtenir le Diplôme de Pharmacien de 1re Classe

Le 1er Mars 1884

Par FÉLIX MORELLET

Né à Paris, le 21 Juin 1855

PHARMACIEN DE 1re CLASSE

EX-PRÉPARATEUR DES COURS D'HISTOIRE NATURELLE

ET DU LABORATOIRE DE MICROGRAPHIE

A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

JURY : MM. CHATIN, président.
PLANCHON.
VILLIERS.

PARIS

TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE VERT AINÉ

8, RUE FRANÇOIS-MIRON, 8

1884

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

ADMINISTRATION :

MM. A. Chatin, Directeur, Membre de l'Institut

Planchon, Bouis, } Administrateurs.

E. Madoulé, Secrétaire.

PROFESSEURS

MM. A. Chatin	Botanique.
A. Milne-Edwards	Zoologie.
Planchon	Histoire naturelle des médicaments.
Bouis	Toxicologie.
Baudrimont	Pharmacie chimique.
Riche	Chimie inorganique.
Le Roux	Physique.
Jungfleisch	Chimie organique.
Bourgoin	Pharmacie galénique.
Marchand	Cryptogamie.
Bouchardat	Hydrologie et Minéralogie.
Prunier, *Agrégé*	Chimie analytique. (Cours complémentaire)

Professeur Honoraire : M. BERTHELOT.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. J. Chatin.
Beauregard.
Chastaing.
Prunier.

MM. Quesneville.
Villiers-Moriamé.
Moissan.

MAITRES DE CONFÉRENCES ET CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. Léidié : 1re année........ Chimie.
Lextrait : 2e année...... Chimie.
Gérard : } 3e année.. Micrographie.
Bourdouze : } 3e année.. Physique.

Bibliothécaire : M. Lemercier.

A MON PERE

A MA MÈRE

A MES PARENTS

A MES MAITRES

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR CHATIN

Directeur de l'École supérieure de pharmacie de Paris,
Membre de l'Institut,
Membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique
Membre de l'Académie de médecine
Officier de la Légion d'honneur

LE

CAOUTCHOUC

ORIGINES BOTANIQUES, PROCÉDÉS DE RÉCOLTE



INTRODUCTION

Nous reprenons aujourd'hui l'étude des différentes sortes de Caoutchouc, bien que de nombreux auteurs se soient déjà occupés de la question, aussi n'avons nous pas la prétention d'être entièrement original.

Parmi les auteurs qui nous ont précédé, la plupart se sont contentés de décrire plutôt les végétaux producteurs et les procédés employés à la récolte, sans donner les descriptions des sortes que l'on trouve dans le commerce de telle manière qu'il est très-difficile, et même souvent presque impossible de savoir à quelle espèce botanique, il faut rapporter telle ou telle sorte commerciale.

La difficulté n'est pas grande lorsque la contrée ne produit qu'une seule sorte, mais elle devient presque insurmontable lorsque la même contrée produit différentes sortes.

Nous devons dire que nous n'avons pas toujours pu réussir à

déterminer l'origine botanique de tous les Caoutchoucs du commerce, surtout pour les produits africains.

Nous croyons que la seule manière d'arriver à éclaircir la question est d'abord de bien étudier et connaître les caractères propres des différentes sortes en tant que produits, puis de les comparer entre elles, de les différencier, de vérifier par le plus grand nombre de faits possible le lieu de leur production, de chercher et comparer leurs origines, soit au moyen des produits étrangers contenus dans leur masse, tels que les fragments de végétaux qui s'y trouvent quelquefois incorporés lors de la récolte ; d'interroger la forme, les dimensions de ces fragments, d'en faire des coupes microscopiques ; et quelquefois, nous laissant conduire par ces observations, il nous a été possible de déterminer des points importants de l'histoire de la drogue, par exemple les procédés employés à la récolte.

Il nous eût été bien difficile dans un travail de ce genre, de ne parler que de ce que nous n'avions pas trouvé chez nos devanciers, nous n'aurions pu faire ainsi qu'un travail sans lien et sans suite qui aurait plutôt ressemblé à une liste d'errata et de compléments qu'à une révision méthodique de la question.

Il nous a paru plus naturel de reprendre l'histoire des différentes sortes de cette drogue en passant plus rapidement sur tout ce qui était connu depuis longtemps et ne nous en servant que pour relier entre elles les différentes parties de notre travail. Quelques descriptions pourront en paraître un peu courtes, mais à quoi bon répéter ce qui se trouve partout, puisque ce n'est pas un traité sur le Caoutchouc que nous avons voulu faire, mais simplement relier entre elles des observations déjà faites en y ajoutant les nôtres.

En premier lieu, nous nous occuperons de définir ce que l'on entend par *Caoutchouc*, et de distinguer ce corps d'une matière qui présente beaucoup d'analogie avec lui, nous voulons dire de la *Gutta-Percha*.

Ne désirant pas aujourd'hui étendre le cadre de notre travail

au delà de l'étude du Caoutchouc, nous laisserons momentanément de côté celle de la Gutta-Percha.

La description des sortes commerciales et la recherche de leur origine botanique, leur distribution à la surface de la terre formeront le sujet de notre seconde partie qui sera de beaucoup la plus importante.

Pour terminer, nous résumerons notre travail en présentant une liste par familles des espèces botaniques productrices du Caoutchouc et leur habitat.

Si nous avons pu traiter cette question, nous le devons en grande partie à la bienveillance de notre maître en botanique, Monsieur le professeur Chatin, qui après avoir dirigé nos études avec une constante sollicitude, a bien voulu mettre à notre disposition, le laboratoire de micrographie. Qu'il reçoive ici l'expression de notre reconnaissance.

Nous prions M. de Nozeille, pharmacien principal de la Marine, conservateur de l'Exposition permanente des Colonies, d'agréer nos remerciements pour l'obligeance avec laquelle il nous a permis d'examiner les échantillons que renferme cette Exposition.

CHAPITRE I.

Différences entre le Caoutchouc et la Gutta-Percha

Le Caoutchouc et la Gutta-Percha sont deux matières qui semblent très-voisines par leur composition chimique, mais qui sont en réalité très-différentes par leurs propriétés. Si nous cherchons quels sont les caractères qui peuvent servir à distinguer l'une des deux matières de l'autre, nous verrons:

a. Le Caoutchouc est un corps généralement essentiellement élastique, c'est-à-dire, peu susceptible à l'état naturel de garder d'une manière permanente les changements de forme que lui fait subir une action mécanique agissant sur lui, tandis que la Gutta-Percha peut garder ces changements de forme obtenus par des actions du même genre exercées sur elle.

b. Sous l'action de la chaleur, le Caoutchouc naturel, c'est-à-dire n'ayant pas subi l'influence du soufre, ou si l'on veut, non combiné au soufre, se ramollit bien et devient plus malléable, mais il garde son élasticité si la chaleur ne dépasse pas certaines limites au delà desquelles il perd ses propriétés propres, et con séquemment est altéré profondément, non seulement dans ses propriétés physiques, mais encore dans ses propriétés chimiques, tandis que la Gutta Percha devient sous l'action d'une chaleur ménagée qui ne dépasse pas 100° centigrades, par exemple dans l'eau bouillante, une matière éminemment plastique et malléable susceptible de garder en refroidissant les aspects et les formes qui lui ont été donnés lorsquelle était portée à cette température.

c. Sous l'action simultanée de l'air, de la chaleur ménagée et du temps, le Caoutchouc perd peu à peu ses propriétés et se transforme en une matière collante et visqueuse, plus ou moins fluide, tandis que dans les mêmes conditions la Gutta-Percha

se comportant tout autrement, donne naissance à une matière cassante et résineuse. Ces transformations sont, à la vérité, plus ou moins longues à se produire suivant les différentes sortes et suivant les conditions dans lesquelles se trouve la matière. L'eau et une basse température retardent ces changements d'état dans les deux produits.

Nous croyons d'après les nombreuses observations que nous avons faites que c'est peut-être dans ces caractères qu'existe la plus profonde différence entre les deux matières que nous cherchons ici à distinguer l'une de l'autre.

d. Une autre distinction d'une importance capitale est celle qui s'impose lorsque l'on veut faire subir à ces deux matières l'action du soufre. — Si l'on essaie de combiner le Caoutchouc au soufre, on arrive assez facilement à obtenir une matière homogène et élastique gardant aux diverses températures, du moment qu'elles ne dépassent guère 150° centigrades, les mêmes propriétés qu'à la température ordinaire, tandis que, si l'on tente de combiner directement la Gutta-Percha au soufre, on ne peut réussir malgré toutes les précautions que l'on peut prendre; et de plus, si l'on cherche à combiner au soufre un mélange intime de Gutta-Percha et de Caoutchouc, on arrive à des résultats plus ou moins négatifs suivant que la Gutta Percha entre dans le mélange dans une proportion plus ou moins grande. Lorsque la Gutta entre dans le mélange avec le Caoutchouc pour une proportion plus considérable que 10 %, on ne peut plus réussir, et l'on n'obtient plus alors à la vulcanisation que des produits, présentant à la surface et lorsqu'on en fait une coupe, de nombreuses boursouflures et dans l'industrie l'on dit que le mélange pique à la vulcanisation.

CHAPITRE II

Description et Récolte des sortes que l'on rencontre le plus souvent dans le Commerce.

Des cinq divisions géographiques de la terre, l'Europe est la seule contrée qui ne produise pas d'une manière exploitable le Caoutchouc.

Les autres parties du monde, en fournissent toutes des quantités plus ou moins grandes. La production totale annuelle à l'époque actuelle peut être évaluée à vingt millions de kilogrammes.

Les seules conditions nécessaires à la production utilisable du Caoutchouc sont un climat chaud et humide, et nous ne trouvons de plantes produisant du latex en quantité suffisante pour permettre d'en faire fructueusement la récolte, qu'entre les limites fixées par les lignes tropicales.

Nous étudierons les Caoutchoucs d'après leur distribution géographique. Commençant par l'Afrique, nous parcourrons successivement l'Asie, l'Océanie, l'Amérique.

Caoutchoucs d'Afrique

Dans cette description nous adopterons encore l'ordre géographique, et nous commencerons par le Sénégal, et suivrons la côte occidentale en descendant vers le Cap et remontant ensuite jusqu'à Zanzibar qui est à peu près le point extrême de la production sur la côte orientale.

Caoutchouc du Sénégal

Depuis peu d'années arrive en Europe une sorte introduite d'abord par les Portugais sous le nom de Caoutchouc Boulam ou Boulama, connue et importée maintenant sous le nom de Caoutchouc de Cazamance, quoique la manière de récolter ce produit semble avoir un peu varié.

Ce Caoutchouc se présente quelquefois sous l'aspect de masses plus ou moins volumineuses, arrondies en forme de boules, ou aplaties et formant alors des plaques d'une épaisseur variant de un à trois centimètres. Les formes de ces masses sont d'ailleurs très-irrégulières et ne dépendent que des actions mécaniques qui ont été exercées sur le produit aussitôt après sa coagulation.

D'autres fois, la gomme élastique du Sénégal nous arrive sous la forme de boules obtenues en enroulant sur lui-même le Caoutchouc préalablement coagulé et tiré en filaments, par le procédé qu'emploient les femmes de nos contrées lorsqu'elles dévident le fil. Nous verrons plus loin que le Caoutchouc de Mozambique se présente avec un aspect similaire. Intérieurement ces caoutchoucs sont blancs ou légèrement teintés de rose. Ils sont tous plus ou moins chargés d'eau et de bois en fragments très-menus et même quelquefois de matières terreuses. La proportion d'eau et de corps étrangers peut s'élever d'après nos recherches à 38 % du poids de la matière.

Le végétal producteur appartient à la famille des Apocynées c'est le *Vahea Senegalensis A. DC. Prod.* dont l'habitat est la Sénégambie.

L'Exposition permanente des Colonies possède des échantillons de Caoutchouc Cazamance correspondant bien à la sorte commerciale.

Caoutchouc de Sierra-Leone

Connue depuis plus longtemps que la précédente, cette sorte n'est introduite régulièrement en Europe que depuis un petit nombre d'années.

Elle présente au premier abord une certaine analogie d'aspect avec la précédente, qui pourrait tromper un œil peu exercé qui ne considérerait les choses que superficiellement.

Nous la trouvons sous deux formes, ou bien en boules, résultant de l'enroulement de filaments de Caoutchouc préalablement coagulé, ou en plaques résultant simplement de la coagulation d'une quantité plus ou moins considérable de latex, coagulation obtenue, soit au moyen de la chaleur, soit simplement à l'air et par dessication partielle du latex.

Nous venons de dire qu'au premier aspect le Caoutchouc de Sierra Leone pourrait être confondu avec le Caoutchouc de Cazamance, on les distinguera facilement aux caractères suivants : le Caoutchouc de Cazamance étant blanc rosé à la coupe celui de Sierra Leone est blanc ou gris ardoisé, lorsque la récolte est ancienne, ou que la mise en boules n'a été faite que longtemps après la coagulation. On ne devine pas facilement le mode de formation des boules chez le Caoutchouc de Sierra Leone; bien qu'il soit semblable à celui employé au Sénégal, les filaments semblent simplement repliés les uns sur les autres sans méthode.

De plus, si l'on laisse les deux coupes exposées à une chaleur de 25° à 30° centigrades pendant deux ou trois jours, le Caoutchouc Cazamance ne fera que sécher à la surface et prendra un aspect plus ou moins brillant et foncé, tandis que le Caoutchouc de Sierra Leone deviendra poisseux et collant.

La distinction entre le Caoutchouc en plaques de Cazamance et celui de Sierra Leone est aussi facile à établir.

Extérieurement un caractère peut frapper : le premier est généralement lisse et brillant, l'autre est plus terne et plus couvert d'impuretés; ce caractère, qui semble tout superficiel, tient à la constitution intime de la pâte de ces deux Caoutchoucs. Le premier a en effet une pâte beaucoup plus serrée que le second qui est très-finement spongieux.

Le Caoutchouc de Sierra Leone en plaques lorsqu'il reste exposé à un froid humide pendant très longtemps, tend à prendre la consistance du carton avant de se transformer en poix.

Nous avons vu à l'Exposition permanente des Colonies, sous le nom de Caoutchouc de Rio-Pongo, une boule de ce Caoutchouc. Le nom de Rio-Pongo est très-exact, mais nous ne croyons pas que le végétal producteur soit le *Vahea Senegalensis.* Il nous semble en effet difficile d'admettre que sous le même climat, le même végétal soit susceptible de produire des matières qui diffèrent autant l'une de l'autre que le Caoutchouc de Sierra Leone et celui de Cazamance, surtout étant donné que les procédés de récolte se ressemblent beaucoup.

Nous croyons qu'il vaudrait mieux rapporter le Caoutchouc de Sierra Leone en boules à un *Landolphia* au *Landolphia Owariensis Pal. de Beauv. Fl. Owar. et Benin.— DC Prodr.* Seu *Pœderia Owariensis Spreng. Sys.* que l'on rencontre à Sierra Leone.

La variété en plaques n'a pas la même origine, elle est produite par un *Diander.*

Dans la classe du Sénégal, nous avons trouvé à l'Exposition permanente des Colonies une boule de Caoutchouc résultant de la réunion de larmes de latex préalablement coagulé et indiquée comme fournie par le *Ficus racemosa* ; nous devons dire que nous n'avons jamais rencontré dans les produits commerciaux de matière analogue, probablement parce que ce produit n'est récolté qu'en très-petites quantités.

Caoutchoucs du Gabon

Ils sont connus depuis fort longtemps, c'est-à-dire depuis l'époque où l'on a utilisé sur une vaste échelle les produits dont nous nous occupons dans ce travail.

Ils se présentent sous deux aspects bien différents. L'un est en masses très-volumineuses blanches à la coupe, sans grande consistance, et tendant à prendre, à la longue, la forme des vases où il se trouve; ce Caoutchouc est en général assez chargé d'eau, mais relativement peu de corps étrangers, tels que bois et corps terreux. Il possède une odeur nauséabonde très-marquée provenant de matières azotées en fermentation qu'il contient, et chose remarquable, si l'on vient à lui faire subir l'action ménagée de l'hypochlorite de chaux, on détruit ces matières, et le Caoutchouc débarrassé par un lavage à l'eau de l'hypochlorite en excès et des chlorures, devient aussi ferme et aussi résistant que la plupart des autres Caoutchoucs.

Ces matières azotées se rencontrent presque toujours dans le latex en assez notables quantités, et il nous paraît plus que probable que certaines sortes, que nous décrirons dans la suite, doivent leurs propriétés à ce que l'on a rendu impossible la fermentation de ces matières par différents procédés dont nous parlerons dans le cours de ce travail,

Le Caoutchouc du Gabon que nous venons de décrire est dû à un *Landolphia* qui croît sur toute la côte de Guinée et à l'intérieur des terres. La rivière Ogoway bien explorée ces dernières années semble être l'artère par laquelle doivent arriver de grandes quantités de ce produit dans l'avenir.

La seconde sorte de Caoutchouc du Gabon est en morceaux d'une grosseur variant entre celle du pouce et celle du petit doigt, pressés et collés les uns contre les autres, mais cependant assez faciles à isoler grâce à leur humidité propre. Cette sorte à cause de sa forme porte le nom de Caoutchouc du Gabon en langues. Son origine botanique nous est inconnue.

Caoutchouc du Congo

Ce Caoutchouc nous arrive en masses de la grosseur du poing, généralement plus ou moins arrondies, ou portant l'empreinte des pressions qu'elles ont subies les unes contre les autres lorsqu'elles venaient d'être récoltées. La coupe montre une matière souvent spongieuse dont les cavités sont remplies d'une eau possédant une odeur éminemment fétide, provenant, comme nous l'avons déjà dit, de la fermentation des matières azotées du latex. Ce Caoutchouc est noir à l'extérieur, et à l'intérieur, de couleur variant du blanc au gris-ardoisé, la coupe sèche est parsemée de points blanchâtres que nous retrouverons dans une sorte venant des mêmes contrées et que nous allons décrire.

Caoutchouc de Loanda en carreaux ou Thimbles

Cette sorte présente en plus d'un point des rapports avec la précédente : elle est sous forme de petits dés ou cubes plus ou moins parfaits, mesurant de cinq millimètres à trois centimètres d'arête. La couleur extérieure en est gris-ardoisée et intérieurement ces petits cubes sont formés par une matière sèche, brillante d'une couleur gris-ardoisée presque uniforme et présentant de nombreux points blanchâtres. L'odeur en est nauséabonde et identique à celle du Caoutchouc du Congo sec. Rarement ces cubes renferment des corps étrangers, mais ils se transforment très-facilement en poix.

La couleur, les points blanchâtres, l'odeur, la coupe brillante, rappellent exactement les caractères que l'on rencontre lorsqu'on vient à couper des pains desséchées de Caoutchouc du Congo, ce qui nous a amenés à considérer ces petits cubes comme résultant de la division à l'aide de couteaux de pains de Caoutchouc du Congo préalablement pressés.

Caoutchouc de Loanda en boules, têtes de nègres d'Afrique,

Loanda Niggers.

Cette sorte est presque entièrement importée en Europe par les Portugais et les Hollandais, comme du reste la précédente. Elle se présente en boules, d'un diamètre de trois à cinq centimètres, qui semblent encore provenir d'un enroulement de filaments de Caoutchouc préalablement coagulé et désséché pendant quelque temps sur l'arbre. En effet, si nons venons à couper une de ces boules, nous verrons qu'elle est formée d'un Caoutchouc translucide en filaments réunis et collés ensemble, affectant l'apparence de la corne, sans nébulosités et sans parties blanchâtres, ce qui indique que la matière est privée d'eau, car les parties blanchâtres nous semblent dues à des traces d'humidité dans la pâte, et voici pourquoi nous émettons cette opinion : le latex est formé principalement d'un liquide contenant en dissolution différents sels, souvent des oxalates, des matières albuminoïdes, etc. et des globules de Caoutchouc émulsionnés dans ce liquide ; lorsque, sous une influence quelconque, ces globules se trouvent rapprochés les uns des autres, ou que leur tendance à se souder entre eux (tendance qui est le propre de la matière qui constitue le Caoutchouc) est exagérée par une élévation de température ou toute autre cause, la coagulation a lieu avec emprisonnement d'une certaine qnantité de liquide.

Nous avons examiné au microscope des Caoutchoucs dont l'apparence était blanche ; pour cela, nous en avons fait de véritables coupes microscopiques ; nous avons vu que, dans les Caoutchoucs en cet état, les globules du latex avaient en partie conservé leurs formes, tandis qu'en examinant des Caoutchoucs translucides, nous n'avons pas pu distinguer ces globules.

De plus, ces Caoutchoucs blancs, d'apparence sèche, perdent encore lorsqu'on les laisse pendant quelque temps exposés à l'air

en lames minces pour faciliter l'évaporation de l'eau, deux a trois p. °/o de leur poids pour se transformer en Caoutchouc translucide et d'apparence cornée.

Ces observations nous ont amené à penser que les traces d'eau interposées dans la pâte avaient pour effet d'empêcher la soudure complète des globules de latex et c'est ce manque d'homogénité de la masse qui donne aux Caoutchoucs fraîchement récoltés et qui n'ont pas été longtemps exposés à l'air, cette apparence blanche et opaque qu'ils ont toujours.

M. J. Collins dans son livre : *Report on Caoutchouc of commerce etc. London 1872*, émet des doutes sur la description de la récolte du Caoutchouc en ces contrées, donnée par le Dr Welwitsch, d'après lequel les ehoses se passeraient de la manière suivante à Angola : quand un indigène a coupé un arbre, il place sa main contre l'arbre sous la blessure, et reçoit ainsi le latex qui découle jusque sur son bras ; il va d'arbre en arbre répéter cette opération, et lorsqu'il juge sa provision suffisante il roule en boule le Caoutchouc dont son bras est recouvert. — Pour nous, nous ne pouvons admettre la possibilité d'une telle récolte dans le cas du Caoutchouc de Loanda en boules, et nous basons notre opinion sur les faits que nous avons exposés au début de la description de cette sorte. Mais nous devons ajouter que ce proeédé est fort probablement celui qui est mis en usage sur le plateau de l'Afrique Australe dans la partie comprise entre la côte d'Angola et eelle de Mozambique.

Cette dernière sorte ainsi récoltée nous arrive souvent mélangée à la première et prouve d'une manière évidente, à notre avis, que les indigènes africains apportent sur la côte orientale ou la côte occidentale les produits de toute la région africaine comprise entre les 5e et 15e degrés de latitude sud sur la côte occidentale et les 5e et 20e degrés de latitude sud sur la côte orientale. Les Caoutchoucs du plateau n'ont en effet apparu dans le commerce que lorsque les Européens et les Américains eurent parcouru cette région et eurent appris aux naturels le prix que l'on pouvait attacher à ces produits.

Ces Caoutchoucs nous arrivent toujours en boules plus ou moins déformées par la pression qu'elles subissent les unes contre les autres pendant le voyage. Ellles sont plus ou moins molles suivant le temps qu'elles ont mis à nous parvenir depuis leur récolte, et généralement elles se soudent les unes aux autres ne formant plus qu'une masse, dans laquelle il est assez difficile de distinguer leur forme primitive. Lorsque l'on vient à pratiquer à l'aide d'un couteau une coupe dans une masse de ces Caoutchoucs, on se trouve en présence d'une matière brun-rougeâtre à la surface, et presque translucide sur le bord, contenant de nombreux fragments de végétaux de très-petites dimensions. A l'intérieur, là ou le Caoutchouc a été soustrait à l'influence de l'air, nous trouvons une matière ayant gardé toute la mollesse qu'elle avait lorsqu'elle venait d'être récoltée, et dans laquelle l'eau se trouve en notable quantité. Ces boules intérieures sont blanchâtres à la coupe, mais au bout de quinze à trente jours d'exposition à l'air, elles prennent la consistance et la couleur des boules extérieures.

Ces Caoutchoucs du plateau de l'Afrique Centrale nous semblent dûs au *Landolphia Florida. Benth.* — qui croît dans toute la région.

Caoutchoucs de Mozambique

Nous en connaissons trois sortes : deux en boules, et une troisième sous forme de petits fuseaux. — L'une des deux sortes en boules ressemble beaucoup sous tous les rapports à celle que nous avons décrite sous le nom de Caoutchouc Boulam ou du Sénégal, et il est à présumer que si elle n'est pas produite par le même végétal, le *Vahea Senegalensis*, elle est toujours le produit d'une Apocynée et même d'un *Vahea*. Cette première sorte de Caoutchouc de Mozambique est connue sous le nom de *Marbles*.

La seconde sorte en boules provient d'une récolte faite en pelotant des filaments de Caoutchouc préalablement coagulé.

Ces sphères ont de deux à quatre centimètres de diamètre. Elles sont formées de couches concentriques très-minces, blanc-rosées, et sont légèrement humides. Lorsqu'elles ne sont pas fraudées avec de la terre ou du bois, la coupe est brillante, et l'on n'y trouve que très-peu de corps étrangers dont la proportion ne dépasse guère vingt-cinq p. cent du poids total.

Le Caoutchouc de Mozambique en fuseaux nous parait avoir la même origine que les précédents. Il vient des mêmes contrées. La manière dont le Caoutchouc est peloté a seule varié: le Caoutchouc préalablement coagulé sous forme de larmes allongées, est enroulé sur de petits morceaux de branches de végétaux. Le diamètre de ces tiges est très-fréquemment égal au tiers du diamètre total du fuseau. Malgré cela la quantité de matière utilisable atteint souvent soixante-dix à quatre-vingt-deux p. cent du poids total. Une section de l'un de ces fuseaux présentera donc : au centre une âme constituée par un morceau de tige, plus extérieurement des couches concentriques de Caoutchouc très-minces alternativement blanc-rosées et noires, soudées le plus souvent les unes aux autres.

Il arrive presque toujours que les couches noires sont de beau coup les plus épaisses surtout vers le centre.

Pendant longtemps nous avions cherché en vain dans les Caoutchoucs de Mozambique des débris de végétaux producteurs du latex. Ces derniers temps nous avons été plus heureux, et nous avons fini par découvrir dans un fuseau un fragment d'écorce qui appartenait bien à l'arbre à Caoutchouc, car après cassure les deux portions restaient reliées par des filaments de Caoutchouc.

Cette écorce à environ trois millimètres d'épaisseur. Nous en avons fait des coupes microscopiques, et nous avons vu qu'elle était constituée de la façon suivante (*Voyez Pl. II fig. 2,2',3.*)

On rencontre extérieurement plusieurs assises de parenchyme *pc* alternant avec des assises de suber *su*. En certains endroits où la desquammation s'est faite, les deux couches internes sont seules visibles.

Sous la couche la plus interne de suber nous trouvons des cellules scléreuses *CS* en grand nombre, rangées en files radiales, formant une couche continue épaisse le plus souvent de dix à vingt cellules, puis de nouveau du parenchyme entremêlé de nombreux paquets de cellules scléreuses, puis du liber mou formé de parenchyme, de cellules pleines d'une résine rouge, *C. res.*, jouissant d'un grand pouvoir colorant (1), des fibres libériennes en petit nombre et des laticifères *la* en très-grand nombre surtout dans les parties les plus internes.

Caoutchoucs de Madagascar

Jusqu'à présent nous avons décrit des matières provenant seulement en quelque sorte de la coagulation naturelle du latex. Nous nous trouvons pour la première fois en présence d'une nouvelle sorte de Caoutchouc qui est souvent le résultat d'une coagulation obtenue par des procédés chimiques artificiels.

Au cours de nos études sur le sujet que nous traitons, nous avons souvent observé que dans les pains de Caoutchouc Madagascar se trouvaient des graines à ovule anatrope, avec la chalaze nettement marquée, qui n'étaient autres que des graines d'Aurantiacées. Nous ne comprenions pas d'abord comment ces graines pouvaient se trouver mêlées à la pâte du Caoutchouc, mais le fait s'était trop souvent présenté pour pouvoir admettre que leur présence fût due à un cas fortuit, et il nous a bien fallu arriver à cette conclusion que ce fait était le résultat des pratiques suivies dans la récolte, qu'on employait le suc de fruits d'Aurantiacées et que l'acide citrique devait être l'agent de la coagulation. Cette opinion s'est trouvée corroborée par le témoignage de personnes ayant

(1) Ces cellules résineuses donnent au caoutchouc de Mozambique la coloration qu'il possède souvent car le latex par lui-même est très-blanc, et ne devient rose que par son mélange, après sa sortie des laticifères, à des fragments d'écorce chargés de ces cellules résineuses.

voyagé dans ces contrées ; il nous a même été affirmé que le suc de citrons n'était plus le seul agent chimique utilisé, mais que l'acide sulfurique introduit par les Européens avait été employé à leur instigation et tendait à supplanter le premier, l'acide citrique.

Nous avons pu souvent vérifier la véracité de cette dernière assertion en faisant l'analyse de l'eau contenue en notable proportion dans les pains de Caoutchouc Madagascar, eau dans laquelle nous avons trouvé de l'acide sulfurique. Cette dernière méthode est employée en grand à l'époque actuelle, et les sortes de Caoutchouc de Madagascar les plus estimées sont souvent récoltées de cette façon.

Le Caoutchouc de Madagascar se présente à nous sous des aspects trés-variés mais qui sont toujours le résultat de la coagulation du latex en masses plus ou moins volumineuses. La grosseur de ces masses varie de celle du poing à celle de la tête humaine. — Elles sont quelquefois aplaties par une action mécanique exercée sur elles peu de temps après leur coagulation.

A l'extérieur, ces pains offrent des aspects variés qu'il n'est pas inutile de noter, car ils correspondent toujours aux différentes qualités et provenances de cette sorte. Certains pains sont généralement propres à l'extérieur et de couleur rosée ou rouge-brune. La couleur rosée est aussi celle de la pâte qui constitue la masse des pains, mais elle est de beaucoup plus foncée à l'extérieur qu'à l'intérieur. Ces différences de colorations sont dues à la dessication des parties qui sont exposées à l'air, dessication qui a pour effet comme nous l'avons vu, de donner une apparence cornée au Caoutchouc.

Une deuxième sorte de Caoutchouc de Madagascar se présente encore sous forme de boules plus ou moins volumineuses, différant de la première par sa coloration extérieure noire, et par sa surface couverte d'impuretés.

La coupe des pains fournit un autre caractère, la matière est presque toujours blanchâtre, quelquefois rouge pâle.

Ces Caoutchoucs connus grâce à leur couleur sous le nom de

Caoutchoucs de Madagascar noirs, sont souvent plus chargés d'eau que les précédents.

La première de ces deux sortes vient surtout de Tamatave ou, pour parler plus exactement de la côte Est de Madagascar, et pour une portion infime de l'île Maurice. Elle est produite par le *Vahea Madagascariensis Boj. Hort. Maurit. — DC novorum actorum Academiæ Cæsarianæ Leopoldino coralianæ naturæ curiosorum, T. XXII, 2e partie, Breslau et Bonn 1850.* Seu *Vahea Echites Sieb. Fl. Maur. Exs. n. 124.* Seu *Faterna Elastica Sieb. Fl. Maur. Exs. Habitat Madagascar et Réunion.*

La seconde sorte de Caoutchouc de Madagascar est due au *Vahea Gummifera Lam. III. t. 169. — DC prod viii, p. 327.* Seu *Tabernæmontana squammosa Sprenz* et au *Vahea Camoriensis Boj. Hort. Maurit. — DC prod viii*, plantes qui croissent toutes deux sur la côte occidentale de Madagascar, et dans les îles Comores qui forment une ligne entre la côte de Mozambique et la pointe nord de l'île de Madagascar. Ces derniers Caoutchoucs sont en effet de la provenance de Nossi-bé, colonie française.

Caoutchoucs de la Réunion

De l'île de la Réunion arrivent quelquefois à des intervalles assez éloignés des Caoutchoucs que nous avons décrits sous le nom de Caoutchoucs de Madagascar. Ils se confondent avec ceux-ci, nous ne nous y arrêterons donc pas, nous contentant de signaler cette île comme lieu de production.

Nous avons eu en mains plusieurs échantillons de Caoutchoucs de la Réunion d'origine certaine. L'un d'eux fourni par le *Ficus elastica.* Roxb. — a surtout attiré notre attention. Il présente tous les caractères du meilleur Caoutchouc de Java, et est récolté de la même façon. Un autre est dû à un *Hevea* mais est de qualité très-inférieure, et il est certain que si l'on ne peut modifier les conditions de récolte, qui nous semblent mauvaises, ces produits ne seront jamais appréciés dans l'industrie.

CHAPITRE III

Caoutchoucs d'Asie

Caoutchoucs de l'Inde Anglaise

Deux sortes de Caoutchouc sont principalement récoltées dans cette région. L'une est connue sous le nom de Caoutchouc de Rangoon, l'autre sous celui de Caoutchouc d'Assam.

La première de ces deux sortes, celle de Rangoon est récoltée en Birmanie, et est produite par le *Ficus elastica. Roxb.* — Ces Caoutchoucs se présentent sous forme de boules, plus ou moins déformées, de la grosseur d'un œuf de poule à celle de la tête humaine; ces boules sont généralement noirâtres et rugueuses à l'extérieur. Lorsqu'on partage en deux, à l'aide d'un couteau, les pains de ces Caoutchoucs, la coupe est brillante, et l'on voit que leur masse est formée de fragments noirâtres et rougeâtres provenant encore dans ce cas de la transformation à l'air des parties blanchâtres. Il arrive presque toujours que l'on peut surprendre ces transformations sur la coupe du pain; à l'intérieur d'un fragment brun-rougeâtre et presque translucide, se trouve dans la plupart des cas un noyau de Caoutchouc blanc non transformé. Ce Caoutchouc ressemble sous bien des rapports à la sorte que nous décrirons plus loin sous le nom de Caoutchouc de Patani et à l'une de celles dont nous parlerons sous le nom de Caoutchouc de Java. La seule différence que nous ayons pu trouver est surtout dans la forme extérieure des pains. La chose est du reste peu étonnante, car ces Caoutchoucs ont la même origine botanique. William Roxburg dans son ouvrage *Flora Indica or Description of Indians plants, vol. III, Serampore, 1832*, donne d'intéressants

détails sur le *Ficus elastica* et la manière dont a eu lieu la découverte du Caoutchouc dans l'Inde anglaise par les Européens. Nous donnerons la traduction littérale de Roxburg, elle nous semble avoir un assez grand intérêt historique.

« Kasmeer est le nom indien sous lequel cet arbre (le Ficus « elastica) est connu des habitants du Pundua et des monts « Juntipoor, qui limitent la province de Silhet au nord, où ce « végétal est indigène et atteint la taille d'un manglier dans tout « son développement. Toutes les parties du végétal recèlent en « abondance un suc laiteux capable de fournir un tiers de Caout- « chouc.

« La manière dont la découverte a eu lieu est la suivante : Vers « la fin de 1810, M. Matthew Richard Smith de Silhet m'envoya « un vase appelé ici un Turong rempli de miel dans l'état où il « avait été apporté du Pundua ou des monts Juntipoor. Ce vase « était constitué par un panier commun ou plutôt grossier. « M. Smith observa que l'intérieur de ce vase était recouvert du « suc d'un arbre qui croît sur les montagnes. J'étais donc plus « curieux d'examiner la nature de cette couche que la qualité du « miel. Le Turong fut rempli d'eau et lavé, lorsqu'à ma satisfaction « je le trouvai parfaitement recouvert d'une couche de Caoutchouc. « Cet arbre comme je l'ai déjà dit, atteint une taille énorme, et « croît surtout dans les crevasses des rochers situés sur les pentes « des montagnes, remplies avec le temps d'humus et de débris de « rocs. Je vis aussi que les jeunes plants croissaient parfaitement « bien sur le terrain grossier du jardin botanique.

« Les vieux arbres fournissent dit-on un suc plus riche que les « jeunes. En somme, on dit que le suc de ces derniers reste bien « plus longtemps à l'état fluide et inaltéré que celui des premiers. « On extrait ce suc en pratiquant des incisions dans l'écorce « jusqu'au bois, à une distance d'environ un pied l'une de l'autre « tout autour du tronc ou des branches, jusqu'au faite de l'arbre, « et les incisions les plus élevées sont celles, dit-on, qui fournis- « sent le plus de suc. Après une opération le même arbre a besoin « d'une quinzaine de jours de repos avant qu'on puisse la répéter.

« Pendant la saison froide, d'octobre à mars, le suc est moins « abondant que pendant la saison chaude, de mars à octobre, « mais il est plus riche en Caoutchouc. »

Le Caoutchouc qui nous arrive sous le nom de Caoutchouc Assam est généralement moins estimé que le précédent. Il se présente sous deux aspects bien différents, soit en blocs plus ou moins volumineux, provenant encore de la collection de larmes de Caoutchouc coulées des arbres, récoltées et collées les unes aux autres, soit en masses généralement aplaties et résultant de la coagulation d'une grande quantité de latex.

Ce Caoutchouc Assam est produit par un assez grand nombre de végétaux, ce qui explique très-bien les aspects un peu différents sous lesquels il nous arrive. La pâte est tantôt grise, tantôt rougeâtre. Presque toujours ce Caoutchouc est mêlé à du sable, ce qui nuit beaucoup à sa qualité.

W. Roxburg s'exprime en ces termes sur cette sorte dans son ouvrage *Flora Indica, etc.* Nous le citons encore : « Une « substance semblable à celle que fournit ce noble végétal (le « Ficus elastica) en si grande abondance, aussi flexible, aussi « élastique et si capable de résister à l'eau, a été aussi décrite « dans le 5e volume des *Asiatick Researches*. J'observai alors que « les qualités inférieures étaient fournies par les sucs laiteux de « *l'Arbre à pain*, *Artocarpus integrifolia*, le *Banyan tree*, *Ficus* « *Indica* et le *Pippula tree*, *Ficus religiosa;* depuis lors on « a découvert d'autres plantes dans la contrée qui limite le « Bengal à l'Est. telle qu'une nouvelle espèce de *Willughbeia* « appelée ici *Luti Am* ou le *Scandent Mango*, une autre un beau « *Melodinus* ou *Climbing apple*, connue sous le nom de *Sadal* « *Kowa* et qui fournit un suc laiteux de même nature. A tous les « précédents je peux ajouter l'*arbre à figue* que je considère « comme une espèce non décrite et à laquelle j'ai donné le nom « spécifique d'*Elastica* eu égard à son suc laiteux. »

Bien des végétaux croyons-nous concourent encore à la production du Caoutchouc dans l'Inde anglaise. Parmi ceux dont il

n'est pas parlé dans la citation que nous venons de faire, nous pourrons nommer dans la famille des Morées : *le Ficus Glomerata Wild IV 1148 Corom. Pl. ii N. 123; le Ficus Oppositofolia Wild IV 1151 Corom. Pl. N. 124; le Ficus Macrophylla Roxb. Le Ficus Laccifera Roxb. Nyoung pen* qui produit suivant *S. Kurz forest flora of Bristish Burma Calcutta 1877*, un excellent Caoutchouc analogue à celui du *Ficus Elastica.* — Le *Ficus obtusifolia Roxb. Nyoung-Hyap.* — Le *Ficus Annulata Bl.* qui produit encore un trés bon Caoutchouc suivant *S. Kurz, Loc. cit.*

Dans la famille des Apocynées nous pourrons citer : l'*Urceola Esculenta Bth.-Chavannesia Esculenta DC*, qui croît à Tenasserim et suivant M. G. W. Strettel « common all over Pegu. » Cet arbre fournit un trés-bon Caoutchouc. — Le *Willughbeia edulis Roxb* Hab. Chittagong qui fournit une sorte inférieure de Caoutchouc

Dans la famille des Asclépiadées, le *Calotropis Gigantea R. Brown.*

Des tentatives d'acclimatation ont eu lieu aux Indes anglaises dans ces dernières années, et les espèces botaniques qu'on a cherché à introduire sont celles qui produisent le Caoutchouc le plus estimé par l'industrie. Ce sont les plantes américaines que l'on a apportées et qu'on cultive, espérant arriver ainsi á obtenir d'elles aux Indes les mêmes produits qu'au Brésil et dans l'Amérique Centrale. Voici du reste les détails qu'en donne M. John Smith dans son *Dictionary of economic plants, London 1882.* Nous en faisons la traduction littérale : « La grande demande de « Caoutchouc qui s'est produite dans les dernières années, et la « destruction que l'on fait des arbres pour le récolter, ont induit « le gouvernement Indien à essayer d'introduire dans l'Inde les « arbres à Caoutchouc Américains. Cette opération a été accom- « plie avec succès pendant ces dernières années par les soins de « M. Robert Cross, qui en 1875, fut envoyé en Amérique pour se « procurer des plants de *Castilloa Elastica.* On envoya ces plants « à Ceylan et dans l'Inde où ils prospérent; en 1876, M. Cross « fut envoyé sur les bords de l'Amazone pour se procurer des

« plants d'*Hevea Brasiliensis*. Il en réunit 1000 avec des arbres à « Caoutchouc Ceara en Scraps, et tous ces végétaux croissent « admirablement à Ceylan et dans l'Inde, et il est probable que « dans une époque plus ou moins rapprochée, ces arbres produi- « ront du Caoutchouc en quantité suffisante pour nous affranchir « de la dépendance où nous sommes des Caoutchoucs Amé- « ricains. »

Caoutchouc de l'Indo-Chine

Nous n'en avons jamais vu qu'une sorte dans le commerce, et cette sorte est confondue avec d'autres produits connus sous le nom de Caoutchouc Java ou India Rubber. En réalité, cette confusion ne mène à aucun résultat fâcheux, car les Caoutchoucs des Indes Néerlandaises avec lesquels on confond ce dernier, n'en diffèrent pas d'une manière sensible. Cette sorte est connue sous le nom de Caoutchouc de Patani, ville de la presqu'île de Malacca, un des ports où cette drogue est embarquée principalement en destination de Singapore d'où on l'expédie en Europe.

Le nom de Caoutchouc Java donné indistinctement aux sortes récoltées sur des Ficus aussi bien en Indo-Chine qu'en Malaisie provient de ce que leur introduction en Europe s'est faite d'abord par la voie de Batavia.

Nous recevons ce Caoutchouc en masses plus ou moins volumineuses atteignant quelquefois la dimension d'un huitième de mètre cube. Ces masses sont formées par l'agglomération de larmes de latex coagulé à l'air, et dont l'exudation a été provoquée par des entailles faites dans l'écorce du végétal producteur. Ces entailles doivent être assez nombreuses, et sont la plupart du temps pratiquées en forme de V. Nous n'avons pu à notre grand regret trouver de fragment qui nous permît d'en faire des préparations microscopiques, vu leur état de décomposition.

Le latex, lorsqu'il s'écoule des entailles faites dans l'écorce, se coagule sur l'arbre sous formes de larmes qui sont récoltées et mises dans de petits paniers à larges mailles, faits de la partie corticale de tiges de rotins et apportées ainsi par les Indiens, sur le marché, aux Chinois trafiquants qui les apportent eux-mêmes aux Européens. Ces larmes, de même que dans le cas du Caoutchouc de Rangoon, sont d'un rouge plus ou moins foncé avec des parties blanchâtres au centre; les parties rouges sont également translucides. Dans l'intérieur des masses, on trouve toujours des débris de végétaux, du sable; quelquefois ce Caoutchouc est plus ou moins altéré et transformé en matière collante et poisseuse.

Cette sorte est due à plusieurs Ficus qui croissent dans la région. En première ligne, nous devons citer le *Ficus Elastica. Roxb.*, — puis le *Ficus Laccifera. Roxb.* — que l'on rencontre fréquemment dans les forêts qui s'étendent au sud et à l'est de Pégu. — Le *Ficus Obtusifolia. Roxb. Nyoung-hyap* des Indiens que l'on rencontre dans les forêts tropicales entre Chittagong et Ava jusqu'à Ténassérim. — Le *Ficus Annulata* dont l'habitat est le même.

CHAPITRE IV

Caoutchoucs d'Océanie

Caoutchoucs des Indes Néerlandaises

Plusieurs espèces de Caoutchouc sont produites dans les Indes Néerlandaises. On peut immédiatement les diviser en deux groupes bien distincts que nous étudierons successivement, et que l'on connaît dans le commerce sous les noms de Caoutchoucs de Java et de Caoutchoucs de Bornéo. Les premiers sont les produits des Morées et des Artocarpées. Les autres sont dûs à différents végétaux appartenant aux familles des Apocynées et des Asclépiadées. Nous décrirons en premier les Caoutchoucs de Java.

Les Caoutchoucs des Indes Néerlandaises connus sous le nom de Caoutchouc Java sont produits non-seulement à Java, mais encore à Sumatra dans la province de Lampong contrée située à la pointe Sud-Est de Sumatra et dans la province de Bengkoelen sur la côte Sud de Sumatra.

A la vérité, ces deux sortes de Caoutchouc sont assez semblables. Toutes deux ont énormément d'analogie avec celle que nous avons décrite sous le nom de Caoutchouc Patani, et nous arrivent en pains d'un volume plus ou moins considérable résultant de l'agglomération de larmes de latex préalablement coagulé, et dont l'exudation est provoquée par les mêmes procédés que ceux employés en Indo-Chine. Cependant nous dirons que la première sorte, celle de Lampong, est formée de larmes d'une couleur plus foncée, plus brune extérieurement, et rouge à la coupe, tandis que la sorte de Bengkoelen est composée de larmes de couleur blonde.

Souvent les pains de cette dernière sorte renferment des larmes d'une Gutta-Percha rouge, connue sous le nom générique de Gutta Sumatra, et qu'il est facile de reconnaître grâce à une efflorescence bleuâtre dont se recouvrent ces Guttas au bout d'un temps plus ou moins long.

Parmi les *Ficus* qui concourent à la production du Caoutchouc de Java, nous citerons le *Ficus Elastica. Roxb. Karet, Karet-Tapok.* qui chose curieuse a été apporté de l'Inde. *Crescit : ex horto botanico Calcuttensi allata. — Blume Bijdragen tot de Flora van Nederlandsch Indie, Batavia 1825.*

Le *Ficus Religiosa. Linn.* qui croît dans les contrées autour de Batavia et dont le nom Indien est *Banut-Kalodja.* — Le *Ficus altissima. Bl.* qui croît aux Indes Néerlandaises surtout à Java et Sumatra, dans les lieux montueux et calcaires.

Parmi les Artocarpées, nous citerons l'*Artocarpus Elastica Herb. Rwdt.-Bunda, Buda, Truep*, noms sous lesquels il est connu des Indiens. Ce dernier végétal produit une sorte inférieure de Caoutchouc Java, blanc ou noirâtre à la coupe et s'altérant très-facilement à la chaleur en se transformant en matière collante et poisseuse.

Caoutchoucs de Bornéo

Sous le nom de Caoutchouc Bornéo on reçoit en Europe et aux États-Unis d'Amérique des Caoutchoucs qui ne proviennent pas seulement de l'île de Bornéo mais encore de presque toute la Malaisie. Ces Caoutchoucs étaient autrefois connus sous le nom de Caoutchouc Assam blanc et ne sont devenus d'un grand emploi que depuis une vingtaine d'années. A la vérité, tous ces Caoutchoucs compris sous le nom de Caoutchouc Bornéo se ressemblent beaucoup sous tous les rapports, et il est bien difficile au premier aspect de discerner les diverses provenances.

Tous sont très-chargés d'eau renfermée dans des poches plus ou moins volumineuses et plus ou moins rapprochées les unes des autres. Très-souvent on rencontre dans leur masse des fragments d'écorces détachés pendant la récolte des végétaux producteurs.

Ces Caoutchoucs sont formés le plus souvent par la coagulation spontanée de quantités plus ou moins considérables de latex et se présentent sous forme de masses très-irrégulières. Il nous semble hors de doute que la grande quantité d'eau renfermée dans la masse est due à l'emprisonnement de l'eau du latex dans des poches formées par celui-ci lors de sa coagulation. — Cette eau, comme dans tous les cas où nous en trouvons dans le Caoutchouc est chargée de divers principes azotés en fermentation. Quelquefois et même assez souvent, nous avons constaté dans cette eau la présence du tannin, ce qui avait empêché en grande partie la fermentation des matières azotées du latex.

La récolte se fait le plus souvent d'une manière méthodique en pratiquant dans le corps du végétal des saignées en forme de V, entailles de un à deux centimètres de hauteur sur trois à quatre de profondeur. Ces entailles doivent traverser l'écorce s'arrêtant au contact du bois.

L'étude au microscope de fragments d'écorce trouvés dans la masse démontre amplement la nécessité de cette méthode ; en effet, nous y rencontrons au-dessous du suber *Su* qui forme la limite externe, 1° une couche scléreuse épaisse *CS* comprenant une dizaine de rangées de cellules en lignes radiales ; 2° un parenchyme abondant présentant çà et là des amas de cellules scléreuses *CS*, enfin un liber entièrement mou *li* très-volumineux, constituant à lui seul la moitié de l'épaisseur de l'écorce, très-riche en laticifères *la* surtout dans les parties jeunes. — Les incisions devront donc s'étendre jusqu'au cambium pour intéresser tous les laticifères et assurer le rendement le plus considérable.

Les entailles n'ont généralement pas besoin d'être très-grandes étant donné les dimensions des troncs de *l'Urceola Elastica* qui est le végétal dont nous parlons (Voy. Pl. I, fig. 1, 1', 2, 2', 3).

D'après les fragments témoins que nous avons recueillis ces troncs auraient le plus souvent de cinq à dix centimètres de diamètre ; la partie corticale n'a au maximum qu'un centimètre d'épaisseur. Dans toute l'écorce, excepté dans le suber, se trouvent de nombreux grains d'amidon de petites dimensions, ovales, sans hile appréciable.

Ces entailles sont souvent plus profondes qu'il n'est nécessaire, intéressent souvent le bois, et il en résulte que ces fragments présentent parfois du tissu ligneux.

L'étude de ce bois ne nous a rien présenté de particulier ; des vaisseaux très-volumineux *Vl* avaient seuls attiré notre attention car ils contenaient très-fréquemment du latex coagulé en grande abondance (Voy. Pl. I, fig. 1, 1'). Il est inutile d'insister sur la présence du latex dans ces vaisseaux qui est purement accidentelle et due au contact avec le latex non coagulé.

Les principaux lieux de production des Caoutchoucs connus en Europe sous le nom de Caoutchoucs Bornéo sont dans l'île de Bornéo Sarawak, Sambas, Pontianak, provinces de la côte Sud-Ouest de l'île de Bornéo, Boelongan, Labuan, Banjermassin, Pasir, Koetie sur la côte Est. Ces dernières sortes nous arrivaient autrefois surtout par voie de Hollande en passant par Macassar. Maintenant elles nous parviennent presque directement soit en passant encore par Macassar, soit par Singapore.

Chercher à donner des caractères distinctifs de ces sortes serait fort difficile, mais toutefois nous pourrons dire que celles d'entre elles qui contiennent du tannin et qui sont le produit du *Calotropis Gigantea. R. Brown*, sont celles qui méritent le plus d'estime. Elles sont d'une pâte blanche, assez serrée, et ne présentent que peu de loges à eau. Elles ont une odeur spéciale qui nous a toujours semblé rappeler un peu celle du rhum ou du cuir tanné, et cette odeur est due à l'eau du latex séparée par la coagulation et emprisonnée dans le produit. Cette eau est, comme nous l'avons vu, chargée de tannin qu'elle prend à l'écorce du végétal producteur du latex enfermée dans la pâte du Caoutchouc. Nous avons même pu observer les cellules à tannin contenues dans ces écorces

du *Calotropis Gigantea, R. Brown.* — Elles sont rangées en lignes radiales assez rapprochées les unes des autres. (Voy. Pl. I, fig. 4 *ct.*).

Les sortes qui sont le produit de l'*Urceola Elastica. W. Roxb.* sont moins estimées et cela nous semble dû à ce que les fermentations des matières azotées du latex n'ont pas été arrêtées comme dans les précédentes.

Deux autres sortes de Caoutchouc connues sous le nom de Caoutchouc Bornéo proviennent de l'île de Sumatra. L'une est récoltée dans la province de Djambi située à la pointe Nord-Est de l'île, l'autre est récoltée dans la province de Bengkoelen et aux environs de Padang.

Le Caoutchouc de Djambi nous arrive tantôt en plaques; tantôt en boules plus ou moins volumineuses et déformées ; ce sont là du reste des caractères communs aux autres sortes de Caoutchoucs dits de Bornéo, mais ce qui différencie cette sorte des autres d'une manière complète, c'est que si l'on vient à y pratiquer des coupes, on la trouve formée d'une pâte rouge ou verdâtre. Cette sorte est la plupart du temps mélangée frauduleusement par les Indiens à du sable, ce qui en augmente considérablement le poids en nuisant beaucoup à la qualité, car le sable favorise l'altération du produit.

Le Caoutchouc dit de Bornéo, récolté en réalité à Bengkoelen nous arrive en plaques généralement peu épaisses et assez pures à la coupe. La pâte en est brune à l'extérieur, blanche à l'intérieur, et de très-bonne qualité, mais nous n'en avons jamais vu que de très-petites quantités. Elle porte dans le pays le nom de *Getah-Gietan*, nom du reste appliqué à tous les Caoutchoucs de Bornéo.

Parmi les végétaux producteurs du Caoutchouc Bornéo nous pourrons citer : dans la famille des Asclépiadées le *Calotropis Gigantea. R. Brown*, connu sous les noms de *Waddori, Sidagori, Madori*, et dont l'écorce est employée au tannage ; dans la famille des Apocynées : le *Willughbeïa Firma. Blume*, qui croît à Sumatra ainsi que le *Dyera Cortulata. John Hooker.* L'*Urceola Elastica Roxb*, qui croît dans toute la Malaisie.

CHAPITRE V

Caoutchoucs d'Amérique

Après avoir décrit les sortes de la Malaisie, il ne nous reste plus à parler que des Caoutchoucs que l'on rencontre en Amérique. Si certaines plantes productrices de latex, en particulier des *Ficus* existent en Australie, il est certain que leurs produits n'ont jamais été exploités d'une manière utilisable.

Dans la description des Caoutchoucs Américains nous suivrons l'ordre que nous avons adopté au début de ce travail ; nous commencerons donc par le Mexique, puis nous descendrons le long de la côte américaine sur le Pacifique, en nommant les sortes connues sous le nom de Caoutchoucs : du Mexique, de Guatemala, de Nicaragua, de Guyaquil, du Pérou, puis sur l'Océan Atlantique, celles du Brésil, des Guyanes, de Colombie, de Ciudad-Bolivar.

Ces Caoutchoucs semblent à peu d'exceptions près participer de propriétés communes quoique produits par des végétaux différents. Ils sont presque tous réunis sous le nom de Caoutchoucs durs et noirs. Cette dernière dénomination vient de ce que la majorité d'entre eux présentent lorsqu'on les coupe une apparence généralement noire ou grise, et même cette coupe lorsqu'elle est blanchâtre devient rapidement brune à l'air.

Ces Caoutchoucs sont presque tous durs, c'est-à-dire très-aptes à résister à la traction et aux autres actions mécaniques. Pour cette raison ils sont généralement estimés dans l'industrie et utilisés dans les cas où l'emploi exige une plus grande résistance de la matière, par exemple pour la fabrication des rondelles

destinées à amortir les chocs des tampons des wagons, des clapets pour la marine, etc. Sans vouloir entrer ici dans les détails de la fabrication du Caoutchouc, ce qui serait en dehors du cadre que nous nous sommes tracé pour ce travail, nous nous permettrons de dire que ces Caoutchoucs, en raison de leur résistance, servent souvent dans l'industrie, à fabriquer par leur union à des sortes plus molles, des mélanges dont la consistance se prête mieux à l'emploi que l'on recherche.

Les Caoutchoucs Américains sont pour la plupart les plus durs et les plus solides, ce sont ceux qui s'altèrent le plus difficilement à l'air et qui se transforment le moins facilement en matière collante et visqueuse. Ce sont eux qui arrivent en plus grande quantité sur les marchés Européens et de l'Amérique du Nord. La production de l'Amérique dépasse à elle seule celles de toutes les autres contrées réunies.

Caoutchouc du Mexique

Nous arrive sous forme de plaques dont l'épaisseur varie de un à trois et quatre centimètres et dont la longueur et la largeur peuvent atteindre cinquante à soixante centimètres. Si l'on vient à couper une de ces plaques, on trouve une matière verdâtre mêlée à de nombreuses impuretés, et même assez fréquemment à beaucoup de sable.

Cette sorte n'arrive en somme que peu souvent en France et y est assez peu connue. On la confond aussi quelquefois avec une autre connue sous le nom de Caoutchouc de Honduras, et cette confusion n'est en réalité que de peu d'importance étant donné que tous les Caoutchoucs de l'Amérique Centrale et du Mexique ont la même origine botanique. Tous sont issus en effet du *Castilloa Elastica-Cerv. — (Artocarpées) Cervantès supplém. à la*

Gazett. de Litera de Mexico 1794. Trec in ann. Sc. natur. III. 8. 5. — H. Baillon Hist. des Plant. T. VI et du *Castilloa Mar-Khamiana-Collins Report on Caoutchouc of Com. London 1872.*

Caoutchouc de Guatemala

Est une des sortes les plus caractérisées que nous ayons décrites grâce aux procédés employés pour sa récolte. En effet, elle nous arrive en plaques de la forme et de l'épaisseur du Caoutchouc du Mexique, mais, ce qui est assez remarquable, c'est que si nous y faisons une coupe, nous voyons s'écouler un liquide noirâtre, visqueux, très-amer, d'une odeur spéciale caractéristique ; ce liquide, en se desséchant à l'air laisse sur les parties qu'il recouvrait un enduit brillant qui s'écaille facilement. C'est la première fois que nous rencontrons ce caractère, et nous ne le retrouverons plus, il est spécial à la sorte qui nous occupe en ce moment, et peut faire immédiatement reconnaître le Caoutchouc de Guatemala si petit que soit le fragment que l'on ait à déterminer. Comme le précédent le Caoutchouc de Guatemala est dû au *Castilloa Elastica. Cerv.*

La matière noire qui le recouvre d'un enduit brillant résineux est due à une racine tubéreuse de Convolvulacée dont de nombreux représentants croissent dans l'Amérique Centrale : à l'*Ipomœa Bonanox.*

Les habitants de ces contrées qui procèdent à la récolte du Caoutchouc attribuent à la macération dans l'eau de la racine d'*Ipomœa Bonanox* la propriété de coaguler rapidement le latex à Caoutchouc.

Quoiqu'il en soit, la quantité de Caoutchouc ainsi préparée qui arrive sur les places de consommation est assez peu considérable et il est heureux qu'un tel procédé soit d'une exécution pénible

pour ceux qui le mettent en usage, car la résine qui se trouve ainsi mêlée à la pâte du Caoutchouc est très difficile à éliminer et gêne beaucoup la fabrication.

Caoutchouc de Nicaragua

Synonimie :

Caoutchouc Savanille, Caoutchouc de l'Amérique Centrale

Caoutchouc de Costa-Rica,

Caoutchouc de Puerto-Cabello.

Cette sorte est connue depuis fort longtemps; depuis les origines de l'emploi en grand du Caoutchouc; c'est ce qui semble expliquer les noms variés qui lui ont été donnés successivement, noms tirés des lieux d'embarquement de ce produit, soit pour l'Europe soit pour l'Amérique du Nord.

Ces Caoutchoucs qui sont comme les précédents le produit du *Castilloa Elastica. Cerv.* Nous parviennent sous deux aspects bien différents, ou bien en *feuilles ou sheets*, ou bien en *scraps*, mot anglais qui signifie : chiffons, nous verrons plus loin d'où vient ce nom de *scraps*.

a. Caoutchouc Nicaragua en feuille. — Se présente sous forme de plaques dont l'épaisseur peut varier d'une feuille à l'autre, ou d'une partie de feuille à l'autre, de cinq millimètres à quatre ou cinq centimètres. Il arrive presque toujours que les bords de la feuille sont beaucoup plus épais que le centre; cela est dû probablement à ce que, lors de la récolte, après la coagulation du latex on fait subir à la masse une pression qui s'exerce surtout au

centre de la feuille en rejetant sur les bords l'excés de matiére.

Dans l'Industrie, on estime les feuilles, d'autant plus qu'elles sont plus minces, et en somme l'on n'a pas tout à fait tort, car les feuilles minces contiennent généralement beaucoup moins d'eau que les feuilles épaisses.

Quoiqu'il en soit, ces feuilles sont noirâtres à l'extérieur et lorsqu'on les coupe on trouve une matière noirâtre ou gris-jaunâtre contenant quelques impuretés, mais en petite quantité, avec un peu d'une liqueur brune ayant une odeur particuliére, une saveur amére, non fétide.

Il est rare de trouver ces feuilles de gomme élastique fraudées de sable en quantité suffisante pour en altérer la qualité. La coupe lorsqu'elle est séche devient brillante et toujours noirâtre, mais n'est pas recouverte d'un enduit brillant comme dans le cas du Caoutchouc de Guatemala, ce qui semble montrer que si dans les opérations de la récolte, on se sert encore en cette contrée de macérations d'*Ipomœa*, elles sont trés-étendues.

Cette sorte est la plus estimée de toutes celles de l'Amérique Centrale, et c'est toute justice vu ses qualités réelles.

Aprés la récolte, ces feuilles sont réunies en nombre variable, au moyen de lanières de Caoutchouc taillées dans l'une d'elles de manière à en former des balles dont le poids peut atteindre et même dépasser cent kilogrammes.

b. Caoutchouc de Nicaragua en Scraps. — Nous arrive sous deux aspects différents : ou bien roulé en forme de boudins pouvant atteindre la grosseur du bras, ces boudins réunis plusieurs ensemble par des lanières de Caoutchouc, ou bien en masses considérables dont le poids peut dépasser cent kilogrammes.

Quelle que soit la forme sous laquelle nous les recevons, ces Caoutchoucs sont toujours formés par la réunion de petites lanières plus ou moins ténues repliées ou enroulées les unes sur les autres ; le tout provient ou de rognures des feuilles de Caoutchouc dont nous avons parlé précédemment, ou des larmes de latex désséchées sur les arbres et recueillies aprés l'écoulement du latex

destiné à la confection des feuilles ou sheets. Ces larmes désséchées sur le végétal entraînent avec elles assez souvent des lames de suber du *Castilloa*.

Lorsque l'on vient à pratiquer une coupe dans un bloc de ces Caoutchoucs en scraps on voit une matière qui n'est pas homogène formée de fragments de Caoutchoucs d'une faible épaisseur, mêlée à des débris de végétaux et à du sable. — Quelquefois l'intérieur de ces blocs est formé de sable mêlé à un peu de Caoutchouc. De même que dans le cas du Caoutchouc Nicaragua en feuilles, la gomme élastique dont ces blocs sont formés a une coupe brillante et généralement noirâtre ; quelquefois à l'intérieur elle est jaunâtre, mais à l'air elle noircit très-vite.

Caoutchouc de Guayaquil

Nous arrive le plus souvent en plaques de dimensions considérables pouvant atteindre un mètre de longueur sur 50 à 70 centimètres de largeur et de 1 à 5 centimètres d'épaisseur. Cette sorte porte alors le nom de Guayaquil en planches. A l'extérieur ce Caoutchouc a un aspect noirâtre et généralement est des plus humides.

Si l'on vient à pratiquer une section dans l'une de ces plaques, on trouve une matière d'un noir verdâtre trés-humide, présentant un assez grand nombre de poches à eau, et presque toujours une grande quantité d'impuretés, surtout des matières terreuses. Nous n'avons que rarement vu au cours de nos études ce Caoutchouc présenter une coupe exempte de corps étrangers. D'ailleurs ces Caoutchoucs qui sont cependant d'une bonne nature subissent toujours une grande dépréciation vu la grande quantité de matières étrangères qui y sont introduites par fraude par les personnes qui en font la récolte.

Quelquefois au lieu de nous arriver en planches, les Caoutchoucs de Guayaquil nous parviennent sous forme de lanières dont la grosseur varie un peu dans les différentes parties, mais dont les portions les plus volumineuses n'atteignent guère souvent le diamètre du bras humain. La longueur de ces lanières peut atteindre trois mètres. Les défauts de qualité que nous venons de signaler dans le Caoutchouc de Guayaquil en planches se retrouvent dans ce Caoutchouc en lanières connu aussi sous le nom de Caoutchouc de Carthagène en lanières. — Souvent nous avons trouvé dans les balles de Caoutchouc Guayaquil en lanières des Caoutchoucs que nous avons décrits sous le nom de Caoutchouc Nicaragua en Scraps, et cela s'explique car ces Caoutchoucs sont encore dûs au *Castilloa Elastica.*

Caoutchoucs du Brésil.

C'est au Brésil qu'est produite la sorte qui est le plus anciennement connue par les Européens, et qui arrive en plus grande quantité sur les marchés soit d'Europe soit de l'Amérique du Nord.

En effet la production de l'Empire en 1882 a dépassé onze millions de kilogrammes, c'est-à-dire environ la moitié de la production totale annuelle du Caoutchouc dans tous les lieux où l'on se livre à la récolte de cette drogue.

C'est dans cette contrée que sont produits les Caoutchoucs les plus estimés par l'industrie et dont l'usage est le plus répandu à juste raison. Ce n'est pas à dire pour cela que le produit naturel, c'est-à-dire le latex soit de meilleure qualité qu'ailleurs et soit susceptible de produire un Caoutchouc préférable aux sortes que nous venons de décrire et qui sont dues au *Castilloa Elastica*, mais cela tient à une autre cause, à savoir, à la manière dont est effectuée la récolte, aux procédés mis en

usage, procédés qui ont pour effet de conserver intactes toutes les propriétés du produit et de les mettre à l'abri d'actions secondaires qui ont toute facilité de se manifester dans presque tous les cas que nous avons vus jusqu'ici.

La région qui produit la plus grande quantité et la qualité la plus estimée de Caoutchouc est la vallée de l'Amazone; ces Caoutchoucs sont tous confondus dans le commerce sous le nom de Caoutchouc du Para, ce nom ayant été donné par extension non-seulement aux produits du bas Amazone et de la province de Para en particulier, mais encore à tous les produits similaires provenant du même genre botanique et récoltés à très peu de chose prés, de la même façon.

Les procédés employés à la récolte ont peu varié depuis l'origine; nous disons peu varié, parceque s'ils ont changé ça n'est que dans les détails d'exécution.

A l'appui de notre dire nous ne pouvons rien faire de mieux que de reproduire ce que dit Valmont de Bomare dans son *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle, etc. T. VII. page 575, Paris 1775.* « Si c'est une bouteille par exemple que l'on « veut obtenir on fait le moule avec de la terre grasse, on applique « dessus un enduit, on l'expose à l'épaisse fumée d'un feu que l'on « allume à cet effet; dés que l'on voit que l'enduit à pris une cou- « leur jaune, on retire la bouteille et on y met une seconde couche « qu'on traite de même, et on en ajoute jusqu'à ce qu'elle ait « l'épaisseur qu'on veut lui donner. Quand la résine est désséchée « on casse le moule en pressant la bouteille et on y introduit de « l'eau pour délayer les morceaux du moule et les faire sortir par « le goulot.

« Vers l'année 1746, M. Fresneau, ingénienr du roi dans la « Colonie de Cayenne y découvrit aussi l'arbre dont on retire la « résine élastique. On doit mettre en œuvre cette résine sur le « lieu même où sont les arbres, parceque le suc laiteux se « desséche et s'épaissit très-promptement lorsqu'il est tiré de « l'arbre..... »

A la fin de l'article, Valmont de Bomare dit : « Il croît aussi en « Amérique plusieurs autres espèces d'arbres dont on retire des « sucs laiteux qui, mêlés les uns avec les autres en certaines pro- « portions, sont propres à faire des ouvrages semblables à ceux « que l'on fait avec la gomme élastique, mais qui ne sont pas d'une « aussi bonne qualité. »

Des descriptions précitées, il résulte que Valmont de Bomare connaissait parfaitement les procédés employés pour la récolte du Caoutchouc provenant de l'*Hévé*. Il savait aussi très-bien jusqu'où il fallait entailler l'arbre pour trouver le siège des producteurs du latex, car il dit que les entailles doivent pénétrer *toute l'écorce (Valmont de Bomare. Dict. raisonné d'Hist. Natur. T. VII, page 577, Paris 1775)*. Puisque les laticifères dans les Euphorbiacées se rencontrent souvent mêlés au liber. Nous n'avons pu vérifier le fait sur l'*Hevea* lui-même mais seulement sur d'autres Euphorbiacées de nos contrées *(Euphorbia Gerardiana. — E. palustris etc.)*

Ces détails, Valmont de Bomare les devait en grande partie à de la Condamine qui avait rédigé un mémoire sur ce sujet dans les *Annales de l'Académie en 1751*, et publié sa *Relation de la rivière des Amazones p. 78-1745.*

Après Valmont de Bomare bien des auteurs ont décrit la récolte du Caoutchouc au Para, la meilleure description que nous ayons trouvée est celle qui a été donnée par M. H. A. Weddel, et que nous avons lue dans le *Bulletin de la Société de botanique de France, séance du 22 Décembre 1854.* Quoique cette description ressemble beaucoup à celle de Valmont de Bomare et la confirme en tous ses points principaux.

Ainsi dans les premiers temps de la récolte en grand on opérait de la façon suivante: on pratiquait des entailles intéressant assez profondément l'écorce du végétal pour pénétrer tout le liber, et l'on recueillait le latex dans de petits vases disposés au pied de l'arbre, ce latex était ensuite transvasé dans des vases plus grands puis on y trempait des moules d'argile qui se recou-

vraient ainsi d'une couche de latex que l'on faisait sécher à la fumée d'un feu alimenté de bois vert; puis, lorsque la première couche était désséchée, on recommencait à tremper l'objet dans le latex, on le faisait sécher comme la première fois et l'on continuait à opérer de la même manière jusqu'à ce que le nombre des couches ainsi déposées successivement ait atteint l'épaisseur que l'ouvrier désirait obtenir, puis on brisait le moule d'argile que l'on retirait en fragments par une ouverture ménagée à cet effet. Suivant la forme du moule primitif on obtenait des objets d'aspects variés qui nous parvenaient ainsi. (1)

Maintenant les choses se passent encore à peu près de la même manière, à cette seule différence que le moule au lieu d'être en argile est en bois affectant généralement la forme des battoirs employés par les blanchisseuses auxquels on aurait laissé un manche pouvant atteindre trois à quatre pieds de longueur, ce qui facilite singulièrement le travail de l'ouvrier lorsqu'il faut exposer les couches de Caoutchouc à l'action de la fumée. Ce manche peut en effet être tenu à deux mains, sans quoi, il serait tout à fait impossible à l'homme le plus vigoureux de soutenir audessus du feu, à bras tendus, des masses de Caoutchouc qui peuvent atteindre le poids de trente kilogrammes comme nous l'avons souvent vu dans les provenances du haut de l'Amazone.

(1) M. Baillon dans son *Histoire des Plantes (T. V, p. 169, Paris 1873)* donne une description de la manière dont se fait le traitement du latex pour obtenir le caoutchouc de Para, qui nous avait tout d'abord surpris, n'ayant jamais vu de produit de cette contrée susceptible d'être le résultat d'opérations ainsi effectuées :.. on favorise le dépôt du Caoutchouc par l'action d'une douce chaleur sur de petites quantités placées *dans des vases d'argile ou même de bois*... nous croyons que M. Baillon a été induit en erreur par la personne qui a fait la traduction du texte anglais de M. J. Collins. *Report on Caoutchouc of Commerce etc. London* 1872. Ce texte porte en effet «The method generally adopted is by pouring the milk *over clay or wooden moulds*, and drying each successive pouring by means of a gentle heat. » Que nous traduirons par : La méthode généralement adoptée consiste à étendre en couches le latex sur des moules d'argile ou de bois, et à sécher ces couches l'une après l'autre en les exposant à une douce température.

Le moule en bois est ensuite retiré en pratiquant une fente dans le pain de Caoutchouc sur un des deux côtés les moins épais.

On nous a affirmé que le moule en bois était quelquefois remplacé par un moule métallique, mais nous n'avons jamais pu vérifier le fait qui en somme est de peu d'importance.

De la manière dont est faite cette récolte il résulte nécessairement :

1° Que l'on doit trouver dans le produit peu de corps étrangers, et c'est ce qui a toujours lieu.

2° Que l'eau y est aussi renfermée en très-petite quantité.

L'eau que l'on y rencontre est souvent due en partie à ce que les ouvriers lorsqu'ils ont fait en un endroit une certaine quantité de pains, et épuisé ainsi une région, pour n'avoir pas à les emporter avec eux tout le temps que dure la récolte, et les mettre à l'abri des voleurs, les plongent dans de petits cours d'eau ou des marais, en les attachant les uns aux autres au moyen de cordes passées dans des trous pratiqués à cet effet dans le milieu des pains, et aux extrémités desquelles ils attachent de grosses pierres.

Le Caoutchouc du Para n'est pas toujours récolté avec le même soin, et il en résulte alors trois qualités bien distinctes qui sont triées lorsque le produit arrive sur les marchés du Brésil d'où on les expédie soit en Europe soit aux Etats-Unis.

Les trois qualités résultant de ce triage sont connues sous les noms de *Caoutchouc Para fin, Caoutchouc Para entrefin ou demi-fin, Caoutchouc Para en têtes de nègres ou Cernamby.*

a. Caoutchouc Para fin. Lorsque le travail de la mise en pains a été fait avec soin, on obtient un Caoutchouc présentant lorsqu'on le coupe une matière qui varie du gris clair au jaune brun qui n'est formée exactement que de la superposition de couches de latex régulièrement fumées, et offrant l'odeur affaiblie du goudron de bois de bonne qualité. Sur la coupe on ne voit presque jamais de bois ou

de matières terreuses, mais seulement une pâte ne renfermant que des traces d'humidité, surtout si l'on examine un pain dont la récolte remonte à quelques mois.

Lorsque le Caoutchouc Para fin est nouvellement récolté, les différentes couches dont il est formé peuvent être assez facilement séparées les unes des autres sous forme de feuilles d'une extrême ténuité dont l'épaisseur ne dépasse guère en effet un dixième de millimètre. Ce fait montre quelle somme de travail exige la confection d'un pain de Caoutchouc Para.

b. Caoutchouc Para demi-fin ou entrefin. L'apparence extérieure est exactement la même que celle du Caoutchouc Para fin, mais si l'on vient à pratiquer une coupe daus un pain de Para demi-fin, l'on voit que sa structure n'est pas la même. En effet, au lieu de le trouver formé uniquement de couches trés peu épaisses et réguliérement fumées, on y aperçoit des parties plus ou moins allongées, qui n'ont plus la même couleur ni la même consistance.

Ces parties sont jaune-clair, et ne sont plus le résultat de la dessication à la fumée de bois vert, ou de fruits de palmier, de couches de latex, mais le résultat de l'interposition, dans l'épaisseur des pains, de parties de latex préalablement coagulées sans autre action qu'une action spontanée.

Ces pains offrent à la coupe, une odeur de méthylammine trèsprononcée ce qui peut permettre de les reconnaître assez facilement même à l'odorat.

Dans le commerce et dans l'industrie on attache généralement une grande importance à la distinction de ces deux qualités, à tel point qu'au Brésil tous les pains qui arrivent sur les marchés, sont coupés par la moitié, de manière à pouvoir déceler ce défaut s'il existe, et le triage en est fait soigneusement. Nous devons dire que la proportion de Para demi-fin est généralement minime et ne dépasse guère un cinquième du poids total des pains qui sont soumis à cet examen.

c. Caoutchouc du Para en têtes de nègres ou Cernamby. Cette dernière sorte est le résultat de tous les déchets de la fabrication des pains de Caoutchouc Para fin et demi-fin. Ces déchets proviennent: soit des rognures des pains lorsqu'on les retire des moules et qu'on enlève au moyen d'un couteau les bavures dont on n'a pu éviter la production, soit du résidu coagulé du latex, restant dans les vases qui ont servi à le contenir. En effet dans ces vases le latex se coagule peu à peu sur les bords, et à la fin de l'opération, il peut s'en trouver une assez notable quantité que l'on gratte avec soin et que l'on met en blocs, soit seul, soit mêlé aux rognures dont nous avons parlé précédemment.

Lorsque la tête de nègre est formée des rognures des pains de Caoutchouc Para fin et demi-fin, elle n'a pas d'autre odeur que celle du Caoutchouc Para fin, mais plus affaiblie, et quelquefois mêlée d'une odeur de moisi, tandis que, lorsqu'elle est formée du mélange de ces rognures, et des grattures des vases qui ont contenu le latex, elle possède l'odeur de la méthylammine. — Très-souvent le Caoutchouc Cernamby est fraudé de sable.

M. James Collins, dans un excellent travail intitulé : *Report on the Caoutchouc of Commerce, etc. London, 1872*, décrit un procédé usité au Para pour l'extraction du latex des *Hevea*. La description de cet auteur a été reproduite par M. H. Baillon dans son *Histoire des Plantes, T. V, p. 169, Paris, 1873.*

Suivant M. James Collins les choses se passent de la façon suivante : on pratique une entaille horizontale dans le tronc, à peu de distance de la base, puis on en fait une autre verticale, plus longue que la première, et qui vient la rejoindre. Lorsque ces deux entailles sont creusées, on en pratique d'autres à droite et à gauche de la verticale, en faisant ces dernières descendantes et parallèles l'une à l'autre, de manière à amener le latex, qui s'échappe par toutes ces coupures, à tomber dans l'entaille horizontale pratiquée en premier lieu, d'où on le fait couler dans des écuelles en terre ou en bois.

On comprime même quelquefois le tronc avec des cordages faits de lianes dans le but d'activer l'écoulement du latex.

Il est fort probable, si nous en croyons les récits qui nous ont été faits par des personnes ayant assisté à la récolte, que l'on n'opère pas toujours ainsi, et que souvent, les ouvriers se contentent de pratiquer dans l'écorce de profondes et longues entailles, faisant un angle plus ou moins aigu avec l'horizon, d'où le latex s'écoule en abondance, et est recueilli dans des vases disposés à cet effet.

Quoiqu'il en soit, c'est dans la saison sèche que se fait toujours la récolte, et les produits arrivent en abondance sur les marchés brésiliens à partir de la fin juillet jusqu'à la fin décembre. Dans la saison des pluies le latex serait trop pauvre en matériaux utilisables.

Dans le cours de notre description de la récolte du Caoutchouc Para, nous avons dit que l'on séchait les couches de latex à l'aide d'un feu alimenté de bois vert. Il est un fait bien connu, c'est que dans certaines contrées où l'on se livre à cette industrie, on obtient la fumée nécessaire, en jetant dans le feu des noix de palmiers qui sont surtout, suivant M. Collins, celle de l'*Attalea Excelsa* et du *Maximiliana regia*. Ce procédé n'est pas usité partout. La contrée où l'on le met surtout en pratique est la province de Para vers le delta formé par l'Amazone à son embouchure. Dans les autres contrées où l'on fait cette récolte, on utilise simplement un feu où l'on produit de la fumée en y mettant des branchages verts.

Les auteurs qui se sont occupés de la question se sont souvent demandé quel était le but de la fumée et quel rôle elle jouait.

M. James Collins, lui-même dont l'étude, suscitée par le gouvernement anglais, avait pour but de rechercher quelles étaient les conditions d'acclimatation nécessaires aux arbres à Caoutchouc et quels étaient, parmi les procédés en usage, les meilleurs à employer pour obtenir un produit recommandable, avoue qu'il ne

voit pas pourquoi on se sert des fruits de palmier. Il croit même que le soufre joue un rôle dans la préparation du Caoutchouc Para : « I believe too that the vapour of sulphur plays a part in « the preparation of some of the Para Caoutchouc. »

Nous ne croyons pas, à vrai dire, que le soufre joue un rôle quelconque dans la récolte. Son rôle est assez grand dans l'industrie du Caoutchouc, mais il nous semble évident que les fruits de palmier ne sont pas d'une nécessité absolue ; avec des branches vertes, on obtiendrait le même résultat, car il nous paraît hors de doute que le rôle de la fumée dans ce cas se borne à apporter dans la masse des éléments antiseptiques, le phénol, la créosote, etc., dont le rôle est d'empêcher les fermentations auxquelles donneraient naissance les éléments azotés contenus en grande quantité dans le latex, fermentations dont le résultat final serait une altération plus ou moins considérable du produit.

Les Caoutchoucs Para sont divisés dans le commerce en deux sortes : les Caoutchoucs Para du haut du fleuve de l'Amazone ou de Manaos, d'où ils sont expédiés sur les places de consommation, et les Caoutchoucs Para du bas du fleuve ou du Delta, ou Caoutchoucs Para proprement dits. Ces derniers se distinguent des premiers par la dimension moindre des pains, par une pâte moins grise et plus jaune, plus régulièrement fumée, ce qui n'est pas sans en augmenter la qualité.

Les Caoutchoucs Para proprement dits sont dùs à l'*Hevea (Aubl.) Seu Siphonia (Schreb) Gen plant, p. 656, 1789* — à l'*Hevea Spruceana (Muell. Arg.), Habit. in prov. Para prope Santarem. Mart. Flora Brasiliensis, vol. XI, Pars II*, et surtout à l'*Hevea Brasiliensis Muell. Arg.* Ceux du haut de l'Amazone ou de Manaos sont dùs à l'*Hevea discolor Muell. Arg.* — Seu *Micrandra ternata R. B.* Seu *Siphonia discolor Benth in Hook. journ. of Bot. 1854. Habitat in Prov. do Alto Amazonas ad ostium flum. Rio negro prope Manaos Mart. Loc. cit.* à l'*Hevea Membranacea Muell. Arg. habitat in Prov. do Alto Amazonas prope Panure ad Rio Uapes Mart. Loc. cit.* à l'*Hevea Pauciflora Muell. Arg. Habitat*

in Prov. do Alto Amazonas secus Rio Uapes et in Guyana Englica. Mart. Loc. cit. à l'*Hevea Rigidifolia Muell. Arg. Habitat in Prov. do Alto Amazonas ad Rio Uapes. Mart. Loc. cit.* à l'*Hevea Nitida Habitat in Prov. do Alto Amazonas in Sylvis secus flumina Soli moës et Amazonum, Mart. Loc. cit.*

A l'*Hevea Benthamiana (Muell. Arg.) Habitat in prov. do Alto Amazonas, Mart. Loc. cit.*

A l'*Hevea Lutea Muell. Arg. Hab. in prov. do Alto Amazonas. Mart. Loc. cit.*

Caoutchouc de Pernambuco

Depuis peu d'années (c'est en 1877 que nous en avons vu en France pour la première fois, quoique l'apparition de cette sorte en Europe soit de beaucoup antérieure à cette époque), nous avons trouvé dans le commerce un Caoutchouc de belle apparence presque toujours en plaques de longueur et de largeur variables, et d'une épaisseur comprise entre cinq millimètres et six à sept centimètres, rosé à l'extérieur et à l'intérieur lorsqu'on le coupe.

Ce Caoutchouc laisse voir à sa surface des efflorescences cristallines qui ne sont autre chose que de l'alun. Lorsqu'on le coupe, on trouve une matière rosée présentant le plus souvent un grand nombre de poches à eau qui ne sont pas seulement le résultat de l'eau provenant du latex, et emprisonnée dans la masse par la coagulation, mais qui proviennent en grande partie de l'incorporation d'une certaine quantité d'eau par le fait même des procédés employés à la récolte.

En effet, ces Caoutchoucs prennent naissance par la coagulation du latex au moyen d'une solution concentrée d'alun. Lorsqu'ils viennent d'être récoltés ils ont une assez grande élasticité qu'ils

perdent peu à peu en vieillissant et se transforment alors en un corps qui a les aspects (sauf celui de la couleur) d'un carton de mauvaise qualité, non susceptible de résistance aux actions mécaniques et sans élasticité. L'alun semble à la longue altérer profondément le produit.

C'est ce procédé que M. James Collins décrit dans son livre que nous avons déjà cité plusieurs fois, nous en donnons la traduction : « Un second procédé plus moderne consiste à traiter le latex « par une solution aqueuse d'alun, puis à soumettre le Caoutchouc « à la pression. Cette méthode a été achetée par le gouvernement « de la province du Para à M. Henrique Antonio Strauss, et est « très-goûtée d'autant plus que son exécution peut avoir lieu loin « de l'endroit où se fait la récolte, et qu'elle se pratique toujours « à froid. »

M. Baillon dans son *Histoire des Plantes, t. V, p. 169, Paris 1873*, a reproduit cette description, mais nous croyons que M. Baillon et M. Collins ont été induits en erreur quant à la plante au latex de laquelle ce procédé de récolte est appliqué. Ça n'est pas au suc laiteux d'une Euphorbiacée que l'on fait subir l'action de l'alun pour en provoquer la coagulation, mais bien à celui d'une Apocynée l'*Hancornia Speciosa Muell. Arg.* (1). Cette plante a de nombreuses variétés qui croissent un peu partout dans les contrées les plus chaudes du Brésil.

Le procédé de M. Henrique Antonio Strauss est certainement ingénieux, mais les résultats que l'on obtient par son application sont mauvais, et le gouvernement du Para en l'achetant a fait une acquisition de peu de valeur. En effet, comme nous l'avons dit au début de notre description du Caoutchouc Pernambuco, le produit ainsi récolté s'altère en vieillissant et se transforme en une matière d'une valeur insignifiante; de plus l'introduction de

(1) Les raisons pour lesquelles nous émettons cette opinion sont exposées plus loin, page 55, note 1.

l'alun dans la masse est fâcheuse, car même avec la presse, on ne peut l'éliminer suffisamment pour qu'il n'en reste pas, et les habitants qui font la récolte n'ont pas toujours de presse sous la main. Si un tel procédé économise la main-d'œuvre lors de la récolte, il n'économise nullement les frais de transport qui sont presque doublés, puisque ce Caoutchouc perd lorsqu'on le débarrasse de ses impuretés pour le mettre industriellement en œuvre jusqu'à 60 °/₀ de son poids en eau et en alun, tandis que la perte des Caoutchoucs du Para (fin et demi-fin) ne dépasse presque jamais 20 °/₀. Lors de son arrivée sur les lieux de consommation, les industriels savent bien calculer que si ce Caoutchouc leur coûte la moitié du prix du Caoutchouc Para, il ne leur reste après l'épuration de 100 kilogrammes de ce Caoutchouc Pernambuco, que environ la moitié du poids de ce qu'il leur resterait s'ils épuraient 100 kilogrammes de Caoutchouc du Para. De plus, la qualité du Caoutchouc de Pernambuco est de beaucoup inférieure à celle du Caoutchouc du Para et n'atteint même pas la valeur de celle des Caoutchoucs de la Malaisie, même du Bornéo.

Il ne nous paraît pas que la récolte à l'aide de l'alun soit destinée à faire des progrès dans l'avenir car aujourd'hui les industriels sont parfaitement fixés sur la mauvaise qualité de ces produits et tendent de plus en plus à les rejeter.

Caoutchouc de Maranham

Cette sorte tend maintenant à remplacer de plus en plus la précédente. Apparue depuis fort peu d'années, la première fois que nous en ayons vu en France, c'est à la fin de 1882.

L'apparence est à très peu de chose près la même que celle du Caoutchouc de Pernambuco et il nous serait bien difficile de donner un caractère précis pour distinguer d'une manière sûre et indiscutable ces deux sortes à la vue. Cependant nous pensons que les caractères suivants permettront presque toujours de différencier ces deux sortes.

Le Caoutchouc Maranham exposé à l'air prend à l'extérieur une couleur lie de vin plus foncée que le Caoutchouc Pernambuco. Il présente quelques marbrures brunes qui sont absentes sur le Caoutchouc de Pernambuco. Sa robe extérieure est plus lisse et plus brillante que celle du Caoutchouc Pernambuco. Cela tient évidemment à la constitution de la pâte de ces deux sortes. Le Caoutchouc Pernambuco est beaucoup plus poreux et tous les pores sont pleins de solution d'alun qui à la surface forme des efflorescences ce qui donne aux vieux morceaux de cette sorte un aspect farineux, tandis que le Caoutchouc Maranham dont la pâte est beaucoup plus serrée ne présente que peu de pores et pas d'efflorescences.

Si le Caoutchouc de Pernambuco contient souvent jusqu'à soixante pour cent d'eau et de corps étrangers, le Caoutchouc Maranham n'en renferme jamais qu'une proportion bien plus faible.

La perte de poids subie par plusieurs échantillons que nous

avons essayés n'a jamais dépassé trente pour cent du poids total, et souvent s'est bornée à vingt-cinq pour cent.

L'origine végétale de cette sorte est la même que celle des Caoutchoucs de Pernambuco et de Bahia dont nous parlerons maintenant. Les procédés de récolte ont seuls changé (1).

Caoutchouc de Bahia

Le produit connu sous ce nom n'arrive pas en quantités considérables et n'est pas très-estimé vu la quantité de corps étrangers qu'il contient la plupart du temps.

Toujours ces Caoutchoucs se présentent en masses ou en plaques volumineuses dont nous avons souvent vu le poids atteindre quinze kilogrammes.

La couleur, de même que dans les deux sortes précédemment décrites est encore rose à l'extérieur et à l'intérieur seulement ce qui différencie cette dernière c'est que, lorsque l'on vient à y pratiquer une coupe, il s'en échappe non-seulement de l'eau plus ou moins chargée de corps étrangers, mais encore une certaine

(1) Voici sur quoi nous avons basé notre opinion relativement à l'origine botanique du caoutchouc de Maranham. Grâce à l'obligeance de Monsieur F. Berguerand et de Monsieur Girard, nous avons pu nous procurer une certaine quantité de liquide renfermé dans ce caoutchouc. Nous y avons trouvé de l'acide sulfurique et du sucre. L'acide sulfurique sert à la coagulation. Quant au sucre, sa présence est toute expliquée en rapportant l'origine du caoutchouc Maranham aux divers *Hancornia*, dont les habitants du Brésil mangent les fruits qui doivent leur saveur agréable au latex qu'ils contiennent.

De plus, nous avons presque toujours trouvé du sucre desséché sur les coupes anciennes de caoutchouc Maranham.

Au lieu de se servir d'acide sulfurique pour amener la coagulation du latex on emploie quelquefois le chlorure de sodium. Ce procédé donne encore un très-bon résultat.

quantité de latex non coagulé, et il est facile de vérifier que c'est bien du latex, d'abord au microscope, et même en prenant entre le pouce et l'index une partie de ce latex, il est bientôt coagulé, et s'étire en filaments élastiques si l'on éloigne l'un de l'autre les deux doigts.

Il en résulte, étant donné les procédés de fabrication du Caoutchouc mis en usage, que la quantité de matière utilisable est la plupart du temps très-réduite et nous l'avons souvent trouvée inférieure à cinquante pour cent du poids de la matière brute surtout lorsque le produit était nouvellement récolté.

C'est ce qui explique le peu de faveur dont jouit ce produit car la qualité de ce Caoutchouc en tant qu'élasticité et résistance ne le cède en rien à celles de bien d'autres sortes. Les masses de ce Caoutchouc s'obtiennent par la coagulation spontanée du latex, nous disons spontanée car nous n'y avons pas trouvé de produits chimiques comme dans les deux sortes précédemment décrites. — Le végétal producteur est l'*Hancornia Speciosa (Muell. Arg.) Var: Minor (Muell. Arg.).*

Caoutchouc de Céara

Nous ne pouvons préciser l'époque de l'introduction de cette sorte en Europe, mais elle remonte à fort longtemps.

Elle nous arrive sous forme de blocs d'un volume et d'un poids assez considérable pour atteindre quelquefois 150 kilogrammes. Ces blocs sont formés par l'agglomération de larmes et de petites lanières de Caoutchouc entremêlées de fragments de bois et de sable ; quelquefois le sable est en très-grande quantité; le Caoutchouc est alors profondément altéré et comme nous l'avons déjà

vu plusieurs fois c'est ce qui arrive toujours dans le cas d'un mélange de Caoutchouc avec de la terre.

Ces larmes et ces lanières sont formées d'un Caoutchouc translucide devenant opaque et blanchâtre lorsqu'on le soumet à la traction, phénomène assez remarquable, et que nous n'avons rencontré que dans ce cas. Cette apparence est due vraissemblablement à de nombreuses déchirures produites dans l'intérieur de la masse, par la traction, déchirures donnant naturellement lieu à des vides qui brisent les rayons lumineux tendant à traverser ce corps.

Ces Caoutchoucs ont une odeur nauséabonde qui se développe surtout lorsqu'on les met à la chaleur humide. Il n'est pas rare de trouver mêlées à ces Caoutchoucs des larves dont les œufs ont été déposés par des insectes attirés par les matières azotées du latex lorsque pendant la récolte celui-ci reste exposé à l'air sur le tronc de l'arbre.

Ce Caoutchouc est de bonne qualité et généralement très-estimé.

La récolte se fait en pratiquant dans le tronc du végétal de nombreuses incisions d'où l'on laisse écouler le latex sans s'en occuper autrement. Ce latex se dessèche à l'air pendant plusieurs jours, puis on repasse faire la cueillette de ces larmes lorsqu'elles sont complétement desséchées. Le latex coule très-souvent jusqu'à terre et il n'est pas rare de trouver des lanières de Caoutchouc Ceara propres d'un côté et couvertes de terre ou de sable de l'autre côté.

La quantité de matière utilisable dans le Caoutchouc de Ceara de bonne qualité non fraudée varie presque toujours de 75 à 78 °/₀ du poids de la matière brute.

Différentes opinions ont été émises sur l'origine botanique de ce Caoutchouc.

M. J. Collins l'attribue à une Euphorbiacée, à une espèce d'*Hevea*.

M. John Smith dans son *Dictionary of economic plants. London 1882* l'attribue aussi à une Euphorbiacée, au *Manihot Glazioiri*. Cette dernière opinion nous semble la plus admissible, car les caractères propres du Caoutchouc de Ceara ne le rapprochent pas des produits des *Hevea*.

Caoutchoucs de Colombie

Nous en connaissons deux sortes dont l'une est beaucoup plus anciennement exploitée que l'autre. La première ressemble sous tous les rapports à celles que nous avons précédemment décrites sous les noms de Caoutchoucs de Guyaquil en planches, en scraps et en lanières. Elle est due au même végétal le *Castilloa Elastica Cerv.* Nous ne nous y arrêterons donc pas.

La seconde a été introduite en France il y a peu d'années seulement, il nous paraît cependant que cette matière était connue depuis longtemps mais était presque exclusivement accaparée par les États-Unis.

Elle se présente toujours en masses d'un volume assez considérable dont le poids atteint souvent quatre-vingts kilogrammes. Ces masses proviennent, ou bien de la juxtaposition de plaques dont les dimensions sont très-variables et dépendent uniquement de la quantité de latex coagulé, ou bien de lanières ténues repliées les unes sur les autres de la même façon que celles que nous avons déjà rencontrées dans le Caoutchouc Nicaragua en scraps. Cette dernière forme de Caoutchouc Colombie est aussi connue sous le nom de *Scraps*.

Les masses de ce Caoutchouc ont à l'extérieur une coloration brune et les parties les plus exposées à l'air sont translucides. Si

l'on vient à pratiquer une coupe dans une masse de ces scraps, on trouve une matière jaunâtre ayant exactement l'aspect des Caoutchoucs que nous avons déjà rencontrés dans les têtes de nègres du Para qui ne proviennent que de la coagulation du latex sans l'aide de la fumée; nous y trouvons aussi la même odeur, ce qui nous a amenés à conclure, quoique nous n'ayons pu trouver dans la masse de fragments de végétaux assez considérables pour en faire l'anatomie, que ce Caoucthouc avait la même origine botanique que le Caoutchouc Para, ou du moins une origine très-voisine, et était dû à un ou plusieurs *Hevea* : l'*Hevca Membranacea (Muell. Arg.)*, l'*Hevea Pauciflora Muell. Arg.*, l'*Hevca Rigidifolia Muell. Arg.*

Cette hypothèse nous semble d'autant plus admissible que nous avons vu arriver quelquefois en Europe sous le nom de Caoutchouc Essequebo un Caoutchouc identique à celui qui nous occupe en ce moment et que dans la Guyane Anglaise croît aussi l'*Hevea Pauciflora. Muell. Arg. Habitat in prov. do Alto Amazonas secus Rio Uapes, et Guyana Englica. Mart. Flora Bresiliensis, vol. XI Pars II.*

Ces Caoutchoucs sont toujours du reste de bonne qualité et assez estimés; rarement nous les avons vus fraudés avec de la terre ou d'autres matières.

La quantité de produit utilisable atteint presque toujours 80 °/o du poids de la matière brute d'après les nombreux essais que nous en avons faits.

Caoutchouc de la Guyane Française, ou Caoutchouc de Cayenne

Nous avons vu quelquefois arriver en France de petites quantités, dépassant rarement quelques centaines de kilogrammes, d'un Caoutchouc présentant tous les caractères des sortes que nous avons décrites sous les noms de : Caoutchoucs du Para fin, entrefin et Cernamby, et plus spécialement de celles du bas du fleuve de l'Amazone. La récolte en est faite évidemment de la même façon en tous les points principaux, et l'origine botanique en est très-voisine. — Il est dû encore à un *Hevea*, à l'*Hevea Guyanensis Aubl.* Seu *Jatropha Elastica Linn. Suppl. p. 422, 1781.* Seu *Siphonia Elastica Pers. Enchir. II. 588.* Seu *Siphonia Cahuchu Willd Spec. Plant, IV. 567. — Habitat in Guyana Gallica Mart. Loc. Cit.*

Un échantillon de Caoutchouc de la Guyane Française de la collection de l'Exposition permanente des Colonies présente tous les caractères des Caoutchoucs décrits sous le nom de Cernamby.

Caoutchouc de Ciudad Bolivar

Nous avons vu à différentes reprises arriver en Europe surtout par voie de Hambourg des Caoutchoucs embarqués à Ciudad Bolivar qui présentaient certains caractères surtout de récolte, capables de les faire prendre pour du Caoutchouc Para.

Ils proviennent des contrées que traverse le fleuve l'Orénoque

et c'est par cette route naturelle qu'ils sont apportés jusque sur les bords de l'Océan Atlantique.

La récolte en est faite de la même manière que celle du Caoutchouc Para, nous ne nous y arrêterons donc pas de nouveau, mais toutefois la pâte en est plus grise que celle de ce dernier. — Il est certain que ces produits sont encore dûs aux *Hevea* qui croissent dans toute la région.

Caoutchouc de la Nouvelle-Grenade

Nous avons vu quelquefois, surtout dans ces dernières années, arriver de Nouvelle-Grenade en Europe des Caoutchoucs sous forme de masses assez volumineuses résultant de l'agglomération de larmes de latex préalablement coagulé, de couleur blonde, généralement translucides, surtout sur le bord.

Ces Caoutchoucs présentent beaucoup d'analogie avec ceux qui nous arrivent des Indes Orientales. Ils sont en effet produits par plusieurs *Ficus* et principalement par le *Ficus Prinoïdes. Willd.* Seu : *Urostigma Prinoïdes. Miq.* Mais leur qualité nous a paru de beaucoup inférieure à celle des produits des *Ficus* soit aux Indes Anglaises soit, aux Indes Néerlandaises, soit en Indo-Chine.

Nous terminons ici la partie la plus importante de notre travail. Nous croyons avoir décrit les espèces commerciales connues à l'époque actuelle. Il ne nous reste plus, pour achever, qu'à donner comme nous l'avons dit dans l'introduction, la liste par Familles des végétaux producteurs du Caoutchouc nous ferons suivre chaque espèce de son habitat, de la bibliographie qui l'intéresse.

MORÉES

Ficus Glomerata. *Willd IV 1148 Corom. Pl. ii N. 123, Hab. Ind. Angl.*

Ficus Oppositifolia. *Willd IV 1151 Corom. Pl. ii N. 124 Hab. Ind. Angl.*

Ficus Macrophylla. *Roxb. Fl. Indica Vol. III Serampore 1832 Hab. Ind. Angl.*

Ficus Laccifera. *Roxb. Nyoung pen. Hab : Frqeuent in the tropical forests of the Eastern and Southern Slopes of the Pegu Yomah and the Martaban hills down to Tenasserim and the Andamans. S. Kurz forests flora of British Burma Calcutta 1877.*

Ficus Indica. *Linn.*

Hab. Ind. Angl.

Ficus Annulata. *Bl.*

Hab : frequent in the tropical forests of the Eastern Slopes of the Pégu Yomah and from Martaban down to Tenasserim S. Kurz Loc. cit.

Ficus Elastica. *Bl.*

Hab : frequent in upper Burma where whole forests of this species are said to exit, in the valley of Hookhoom. S. Kurz Loc. cit.

Crçscit in Nederl. Ind. ex horto Botanico Calcuttensi allata (nomen Karet, Karet Tapok) Blume Bijdragen tot de Flora van Nederl. Ind, Batavia 1825.

Ficus Religiosa. *Linn.*

Hab : crescit circa Bataviam (nomen Banut Kalodja) Blume Loc. cit.

Ficus Altissima. *Bl.*

Hab. crescit in montibus præsertim calcareis in Nederl. Ind. Blume Loc. cit.

Ficus Obtusifolia. *Roxb. nyoung hyap.*

Hab : frequent in the tropical forests from Chittagong and Ava down to Tenasserim S. Kurz. Loc. cit.

Cecropia Peltata. *Meyer.*

Seu : Cecopia Surinamensis. *Miq.*

Hab : crescit in Guyanæ Batavæ districtu Para locis umbrosis Mart. Flora. Brasil. Vol. IV, pars. I.

Cecropia Adenopus. *Mart.*

Seu : Cecropia Peltata. *Vell. Fl. Flum.*

Hab : crescit prope prædium Managueri et oppidum Rio Negro. Mart. Loc. cit.

Castilloa Elastica. *Cervantès supplem. à la gazett. de Littera Mexico 1794 — Trec. in ann. Sc. nat. III. 8. 5.*

Hab : Mexique. Toute l'Amérique centrale — Colombie Équateur — Antilles.

Castilloa Markhamiana. *Collins. Report on caoutch. of Commerce London 1872. Hab : Amérique centrale.*

Urostigma Prinoïdes. *Miq.*

Seu : Ficus Prinoïdes. *Willd. — Hab : crescit in hortis calidis Novæ-Grenadæ. — Humboldt.*

Artocarpus Elastica. *(Herb. Rwdb) Bunda, Buda, — Truep, Hab : Nederl. Ind. crescit ad ostia fluviorum. Blume Bijdragen tot de flora van Nederlandsch Indie Batavia 1825.*

EUPHORBIACÉES

Hevea. *Aubl.*

Seu : Siphonia. Schreb Gen. Plant. P. 156. 1789.

Hevea Spruceana. *Muell. Arg. — Hab. in prov. Para prope Santarem Mart. Flor. Brasil. Vol. XI, Pars II.*

Hevea Discolor. *Muell. Arg.*

Seu : Micranda Ternata. *R. B. Plant. Jav. 238.*

Seu : Siphonia Discolor *Benth in Hook journ. of Bot 1854. — Hab : in prov. do Alto Amazonas ad ostium flumen Rio Negro prope Manaos. Mart. Loc. cit.*

Hevea Membranacea. *Muell. Arg. — Hab. in Prov. do Alt. Amazonas prope Panure ad Rio Uapes Mart. Loc. cit.*

Hevea Pauciflora. *Muell. Arg. — Hab. in prov. do Alto Amazonas ad Rio Uapes Mart. Loc. cit.*

Hevea Benthamiana. *Muell. Arg. Hab : in prov. do Alto Amazonas Mart. Loc. cit.*

Hevea Lutea. *Muell. Arg. Hab : in prov. do Alto Amazonas Mart. Loc. cit.*

Hevea Brasiliensis, *Muell. Arg.*

Seu : Siphonia Brasiliensis. *Kunth in Humb. et Bonpl. nova Genera et species VII 171.*

Hab : in prov. Para. Mart. Loc. cit.

Hevea Guyanensis. *Aubl.*

Seu : Jatropha Elastica *Linn. Suppl. p.422. 1781.*

Seu : Siphonia Elastica *Pers. Enchir. II. 588.*

Seu : Siphonia Cahuchu *Willd Spec Plant. IV. 567.*

Hab : in Guyana Gallica Mart. Loc. cit.

ASCLEPIADÉES

Calotropis Gigantea. *R. Brown Waddori, Sidagori, Madori. Hab : Nederl. Ind. crescit in maritimis frequens Blume Bijdragen tot de flora van Nederlandsch Indie Batavia 1825.*

APOCYNÉES

Hancornia Floribunda. *Pœppig. et Endlicher nova Genera Plantarum quas in regno chil. et in terra Amazonia Vol. III Lipsiæ 1845.*

Hancornia Speciosa. *Muell. Arg. — Gomez.*

Var : A Minor *Muell. Arg. Mart. Flora Bras. Vol. XI. P. I.*

B Maximiliana. *A. DC. Prodr. VIII. 325*

C Lundii. *A. DC. Prod. VIII. 325*

D Gardneri. *Muell. Arg. Mart. Flora. Bras. Vol. VI. P. I.*

E Pubescens. *Muell. Arg. Mart. Flora. Bras. Vol. VI. Pars I.*

Hab : A *Prope Rio de Janeiro. Blanchet N. 82 — in prov. Bahiensi Blanchet N. 1038 — 3525 — in prov. Minarum: in sylvis Tabatinga — in confino Peruviæ Prov. Rio Negro.*

B *Ad viam Felisbertiam Prinz. Max. Videns. — in sabulosis desertis prov. Minarum Pohl N. 1839 — Prope Vittoria — Sellow. — In campis siccis prope Ytu : Riedel — Circa San-Ignacio — Sellow.*

C *In campis Minarum. Lund. Claussen N. 105. 329. 334. 340 — Riedel N. 2772. A. de Saint-Hilaire N. 1395; in prov. Goyazensi. A. de Saint-Hilaire N. 793. In Sierra de vento Sellow N. 41.*

D *In prov. Goyazensi Gardner N. 2321. ibidem ad porto Imperial et Trahiras Pohl N. 1839. — In Brasilia Centrali ad Sertad d'Amaro Leite Weddel N. 2621.*

E *In campis siccilusculis Vao do Paranan Prov. Minarum M. Pl. Vaga.*
Martius Flora Brasiliensis Vol. VI. Pars I

Vahea Madagascariensis. *Bojer Hort. Maurit. — DC. novorum actorum academiæ cæsarinæ Leopoldino Coralianæ naturæ curiosorum T. XXII, Pars II, Breslau et Bonn 1850.*

Seu : Vahea Echites. *Sieb. Fl. Maurit. Exs. N. 124*

Seu : Faterna Elastica. *Sieb. Fl. Maurit Exs. N. 124*

Hab : Madagascar et Réunion.

Vahea Gummifera. *Lam. III t. 169. — DC. prod. viii p. 327.*

Seu : Tabernæmontana Squammosa. *Sprenz.*

Hab : Madagascar,

Vahea Camoriensis. *Boj. Hort. Maurit — DC prod. viii.*

Hab : Iles Comores, Nossibé.

Vahea Senegalensis. *A. DC. Prod.*

Hab : Senegambia.

Landolphia Owariensis. *Pal. de Beauv. Fl. Owar. et Benin I p 54. —. 34. — DC. Prod. viii p. 230.*

Seu : Pœderia Owariensis. *Spreng Sys. I. p. 669.*

Hab : Owar, Benin — Sierra *Leone and several districts of the highland Angola. J. Collins. Report on the Caoutchouc of commerce etc. London 1872.*

Landolphia Heudelotia. *DC. Prod.*

Hab : Sénégal.

Landolphia Florida. *Benth. in Flora nigritiana. p. 444. — Hab : primeval forest of inner Angola where at an elevation of 1500 to 2500 feet J. Collins Loc. cit.*

Ureeola Esculenta. *(Beth.)*

Seu : Chavannesia Eseulenta. *DC.*

Hab : Tenasserim; accordiag to M. G. W. Strettel common all over Pegu. S. Kurz forest flora of British Burma Vol II Calcutta 1877.

Urceola Elastica. *W. Roxb. in Asiatik Research 5 p. 167. — Sprenz in Schrad. journ. Bot. 1800 Vol. II p. 236.*

Hab : Malaisie.

Dyera Cortulata. *John Hooker. Hab. Sumatra. Malacca.*

Dyera Lorvii. *Hab : Bornéo.*

Willughbeia Edulis. *W. Roxb. Loc. cit. — Hab : Chittagong. S. Kurz Forest flora of British Burma Batavia 1825.*

Willughbeia Firma. *Blume — Bijdragen tot de flora van Nederl. Ind. Batavia 1825. — Hab : Ind. Neerl.*



EXPLICATION DES FIGURES

Planche I

Fig : 1 et 1' Coupes longitudinale et transversale de *l'Urceola Elastica.*

su : Suber — *pc, p'c' :* parenchyme cortical — *cs :* cellules scléreuses — *la* : laticifères — *rm* : rayons médullaires — *pl :* parenchyme ligneux — *vl :* gros vaisseaux ligneux remplis de latex.

Fig : 2 et 2'. Détail de laticifères sur les coupes transversale et longitudinale dans l'écorce de *l'Urceola Elastica. la :* laticifères, — *li* : liber.

Fig. 3. *cs* détail de cellules scléreuses dans l'*Urceola Elastica.*

Fig. 4. Coupe transversale dans l'écorce du *Calotropis gigantea. ct :* cellules pleines de tannin.

Fig. 5. Coupe transversale du *Vahea Gummifera. pc :* parenchyme cortical — *li* : liber contenant des cristaux — *la* : laticifère — *fli* : fibres libériennes.

Planche II

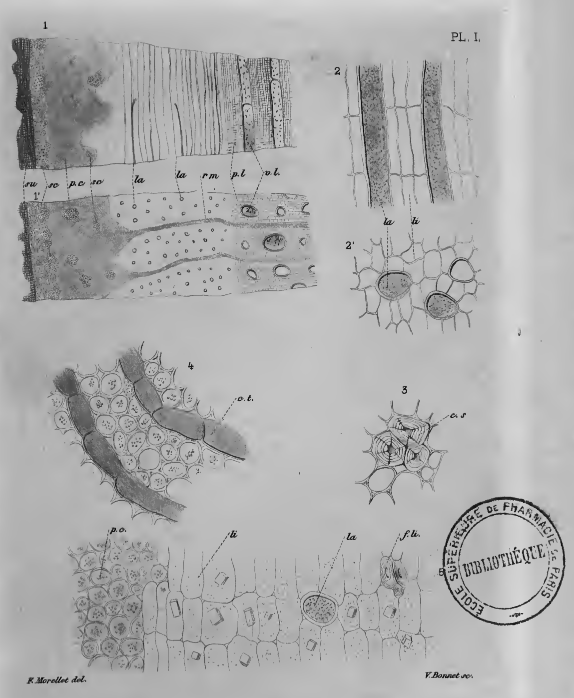
Fig. 1 et 1' Coupes transversale et longitudinale dans l'écorce du *Vahea Senegalensis*. — *la* : laticifères et latex. — *li* : liber. — *cr* : cellules à cristaux.

Fig. 2 et 2' Coupes transversale et longitudinale de l'écorce du *Vahea* qui produit le Caoutchouc Mozambique — *cs :* cellules scléreuses — *pc :* parenchyme cortical — *su :* suber — *la :* laticifères — *c. res.* cellules résineuses.

Fig. 3 — *c. res :* détail de cellules résineuses sur la coupe longitudinale du *Vahea* qui produit le Caoutchouc Mozambique.

Vu, bon à imprimer
Le Président de la Thèse,
A. CHATIN.

Vu et permis d'imprimer
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.



F. Morellet del. V. Bonnet sc.

1_1'_2_2'_3 *Urceola Elastica* _ 4 *Calotropis gigantea* _ 5 *Vahea gummifera.*

PL. II.



F. Morellet del.

V. Bonnet sc.

1-1' *Vahea Senegalensis* — 2-2'-3 *Vahea à caoutchouc Moxambique.*